



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

ANÁLISE RETROSPECTIVA DE 92 CASOS DE CÓLICA EM EQUINOS ADMITIDOS EM SEGUNDA
OPINIÃO PARA TRATAMENTO HOSPITALAR

MARIA JOÃO PEREIRA VICENTE DIAS MARQUES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia
de Andrade Pimenta Tilley

Doutor Luís Ressano Garcia Pardon
Lamas

Doutora Maria Rita Martins Garcia da
Fonseca

ORIENTADOR

Doutor Luís Ressano Garcia Pardon
Lamas

2018

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA
Faculdade de Medicina Veterinária

ANÁLISE RETROSPETIVA DE 92 CASOS DE CÓLICA EM EQUINOS ADMITIDOS EM SEGUNDA
OPINIÃO PARA TRATAMENTO HOSPITALAR

MARIA JOÃO PEREIRA VICENTE DIAS MARQUES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Paula Alexandra Botelho Garcia
de Andrade Pimenta Tilley

Doutor Luís Ressano Garcia Pardon
Lamas

Doutora Maria Rita Martins Garcia da
Fonseca

ORIENTADOR

Doutor Luís Ressano Garcia Pardon
Lamas

2018

LISBOA

Em memória do meu falecido avô, Sebastião.

*“Adeus faculdade querida, na partida sentida sinto o tempo voar,
Vou, mas não quero partir, não te vou mentir, só peço voltar”
- Balada de Despedida do Instituto Superior Técnico 2014/15*

Agradecimentos

Muitas são as pessoas, família, amigos e colegas que me acompanharam neste percurso e que merecem a minha mais sincera gratidão. Contudo, algumas são meritórias de um agradecimento especial, por isso, obrigada:

Aos meus pais, por terem estado sempre a meu lado, por me terem apoiado incondicionalmente e por me terem ensinado a ser uma guerreira.

Ao meu irmão, que apesar de não estar sempre presente, parece saber exatamente o que dizer, mesmo quando me vê com o meu pior feitio.

À minha avó e ao meu falecido avô, à primeira pelas palavras reconfortantes e pela doçura de ser avó, ao segundo, por me ter mostrado e passado a memória do que realmente significa ser estudante universitário, crítico e irreverente.

À minha tia Maria João, minha homónima, e ao meu falecido tio Rui, por serem os meus segundos pais e por serem, o meu orgulho.

E claro à minha Cookie, à minha Nikita, ao meu Napa e a todos os outros animais que já tive, por me terem ensinado o significado de amor absoluto, sem eles nada disto faria sentido.

Ao Patrick, pelo apoio e amor incondicionais ao longo destes sete anos. Por me ter impulsionado a seguir o meu sonho de ser médica veterinária, aliás por me ter ajudado a perceber que este era o meu sonho e por me ter impedido de cometer o que seria, provavelmente, um dos maiores erros da minha vida. Pela paciência e carinho durante dez épocas de exames de medicina veterinária. No fundo, pelos anos compartilhados, sei que o caminho que tenho a percorrer será mais feliz porque estás a meu lado.

À família Gnudi, pelos anos de risadas e palhaçadas, férias e caminhadas, refeições italianas, essencialmente, por me terem feito sentir parte da família.

Ao meu orientador, Professor Doutor Luís Lamas, por ser um exemplo a seguir a nível profissional, e por me ter apoiado inteiramente nesta luta contra o tempo. Por ser um orientador dedicado e exigente e por despende, por vezes até, do seu tempo pessoal para me ajudar. Sem dúvida, a entrega desta dissertação, não teria sido possível sem o seu apoio.

À Teresa Rosa, pela prontidão para me ajudar sempre que precisei, de forma incondicional, na realização deste projeto, pela simpatia e boa disposição sempre presentes, por ser uma médica veterinária exemplar, que me ensinou mais do que aquilo que poderia pedir. Este projeto não se teria tornado realidade sem ti.

Ao Pedro Bem-Haja, por ter sido um professor e amigo, nas artes da estatística e programação. Pela paciência para as minhas dúvidas infundáveis, pela disponibilidade e amabilidade demonstradas. Foste uma parte crucial deste projeto e, graças a ti, hoje percebo o quão útil e interessante a estatística pode ser, quando a compreendemos.

À Mariana Magalhães, pelo conhecimento transmitido e pela exigência no ensino, por ser uma médica veterinária de excelência e pelo acompanhamento fornecido, dentro e fora das horas de trabalho.

À Filipa, a melhor interna que conheci, pelas parvoíces e boa disposição contagiante e por se ter tornado uma amiga, por quem nutro um carinho enorme. Aos voluntários do SCUE FMV-ULisboa e, em especial, ao João Cascais por ser uma excelente companhia naquelas noites mal dormidas.

Aos colegas e amigos que conheci nos estágios que fiz em Gante e na Irlanda, por me terem ajudado a crescer enquanto profissional e pessoa, o tempo que aí estive foi curto, mas passei por experiências que levarei comigo para a vida.

Às melhores amigas que podia ter feito nesta faculdade, Maria, Rato e Sofia, por me terem acompanhado em todos os meus passos, por terem visto o melhor e o pior de mim e não me terem abandonado. Por terem estado lá para amparar as minhas quedas e por terem aplaudido as minhas conquistas. Por terem construído comigo uma Academia, que sei que aquece o coração de cada uma de vós, tanto como a mim. A saga continua, espero que estejam lá para me acompanhar o resto da minha vida.

Às minhas colegas da luta da tese, Maria e Raquel, por acompanharem os meus nervosismos e enlouquecimentos ao longo deste mês e não terem fugido e, claro, por me obrigarem a ir ao ginásio e me impedirem de ficar redonda.

À turma dos farinhentos, por ser a melhor turma de sempre, e a todos os outros que não eram desta turma, mas que nem por isso foram menos importantes.

Ao Magnum Consilium Veteranorum e ao GOTA FMV-ULisboa, por terem participado comigo na construção daquele que o foi o mais ilustre projeto que desenvolvi durante os meus anos na FMV, a magnífica Academia de Lisboa.

À Faculdade de Medicina Veterinária, por me ter proporcionado um ensino de excelência ao longo destes anos.

Resumo

ANÁLISE RETROSPECTIVA DE 92 CASOS DE CÓLICA EM EQUINOS ADMITIDOS EM SEGUNDA OPINIÃO PARA TRATAMENTO HOSPITALAR

A cólica é uma patologia de importância preeminente em equinos, cuja identificação da causa nem sempre é fácil, fazendo com que a determinação precoce de um prognóstico seja essencial. Assim, foi realizado um estudo retrospectivo em 92 casos de cólica recebidos pelo Serviço de Cirurgia e Urgência em Equinos da FMV-ULisboa. Os objetivos do presente estudo foram: 1) caracterizar os casos de cólica referenciados para o SCUE FMV-ULisboa, avaliando o tipo de intervenção clínica, a causa de cólica e a taxa de alta hospitalar; 2) avaliar o valor prognóstico de cada um dos indicadores recolhidos na admissão; 3) comparar o valor destes indicadores entre os dois tipos de intervenção clínica, médica e cirúrgica; e 4) elaborar um modelo multivariado de predição de prognóstico. Estimou-se que 82% dos animais submetidos a intervenção cirúrgica e 75% dos animais tratados medicamente tiveram alta hospitalar, e que 25% dos animais submetidos a laparotomia sofreram íleo pós-cirúrgico. Foram recolhidos na admissão os seguintes dados: idade, tempo entre sinalização e admissão hospitalar, refluxo gastrointestinal, frequência cardíaca, hematócrito, proteínas totais séricas, proteínas totais do líquido peritoneal, lactato peritoneal e lactato sanguíneo. Nas cólicas médicas, os indicadores hematócrito, frequência cardíaca e lactato peritoneal foram considerados estatisticamente significativos ($p<0,05$), o lactato sanguíneo marginalmente significativo ($p=0,053$) e as proteínas do líquido peritoneal tendencialmente significativas ($p<0,10$). Foram elaborados dois modelos de predição multivariável. O modelo de 3 preditores (lactato sanguíneo, frequência cardíaca e hematócrito) com especificidade de 42,9% e sensibilidade de 96,0%. O modelo de 5 preditores (lactato sanguíneo, frequência cardíaca, hematócrito, idade e proteínas totais séricas) com especificidade de 71,4% e sensibilidade de 95,7%. Nas cólicas cirúrgicas, não foi possível determinar preditores significativos nem elaborar modelos de predição. Foi, ainda, criada uma aplicação informática de cálculo de probabilidade de alta hospitalar com base nos modelos descritos. Finalmente, conclui-se que a recolha de líquido peritoneal deverá ser feita com mais frequência pois os seus indicadores parecem transmitir informação valiosa. O modelo de 3 preditores, apesar de ter uma especificidade menor para a amostra em estudo, será provavelmente mais fiável do ponto de vista clínico, para utilização futura. Para além disso, é esperado que com o aumento da dimensão da amostra, estes modelos se tornem mais robustos.

Palavras-chave: Equino; Cólica; Indicadores de prognóstico; Estudo retrospectivo; Sobrevivência; Modelo multivariável de predição de prognóstico.

Abstract

A RETROSPECTIVE REVIEW OF 92 EQUINE COLIC CASES REFERRED FOR HOSPITAL TREATMENT

Colic is a really important syndrome in the equine species. To identify a diagnosis can be a true challenge, so the early determination of a prognosis is essential. Therefore, a retrospective study was performed in 92 colic cases admitted at the “Equine Surgery and Emergency Services” (Lisbon University). The objectives of this study were: 1) describe the colic cases and evaluate the clinical approach (medical or surgical), the origin of the problem and rate of survival; 2) estimate the prognostic value of each one of the collected predictors at the admission process; 3) compare the predictors according to the clinical approach; and 4) elaborate a multivariable prognostic prediction model. In this study, the survival rate was 82% for the horses submitted to surgical intervention and 75% for the horses treated medically; and, 25% of the horses in which laparotomy was performed developed post-operative ileus. The following data were collected during admission at the hospital: age, time between the onset of clinical signs and referral, gastrointestinal reflux, cardiac frequency, haematocrit, blood total protein, peritoneal fluid total protein, peritoneal fluid lactate, blood lactate. In medical colics, haematocrit, cardiac frequency and peritoneal fluid lactate were statistically significant ($p<0,05$), blood lactate was marginally significant ($p=0,053$) and peritoneal fluid total protein was tendentially significant ($p<0,10$). Two multivariable prognostic prediction models were elaborated. The three predictors model (blood lactate, cardiac frequency and haematocrit) had a specificity of 42,9% and a sensibility of 96,0%. The five predictors model (blood lactate, cardiac frequency, haematocrit, blood total protein and age) had a specificity of 71,4% and a sensibility of 95,7%. In surgical colics, it wasn't possible to determine statistically significant predictors neither to elaborate prediction models. Based on the previously descript models, a computerized application to calculate the survival probability was created. It was concluded that peritoneal fluid should be collected more often, since peritoneal lactate and peritoneal fluid total protein seem to be providers of valuable information. Even though, the three predictors model has a reduced specificity for the study sample, it will be probably more reliable from the clinical point of view for further applications. Furthermore, it's expected that with the increasing of the sample size, these models will get more robust.

Keywords: Horse; Colic; Prognostic indicators; Retrospective study; Survival; Multivariable prognostic prediction model.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice de figuras	viii
Índice de gráficos.....	viii
Índice de tabelas.....	ix
Lista de abreviaturas e símbolos	x
I. Introdução e relatório de estágio.....	1
II. Revisão Bibliográfica	4
1. A importância do diagnóstico apropriado de cólica	4
2. Anatomia clínica do sistema gastrointestinal.....	5
3. Abordagem ao paciente com cólica	10
3.1. História e sinais clínicos.....	10
3.2. Exame físico	13
3.2.1. Exame de estado geral	14
3.2.2. Avaliação do estado cardiovascular e pulmonar	15
3.2.3. Temperatura retal	17
3.2.4. Auscultação abdominal	17
3.2.5. Palpação retal.....	18
3.2.6. Entubação nasogástrica	20
3.3. Imagiologia	22
3.3.1. Ultrassonografia abdominal	22
3.4. Patologia clínica	24
3.4.1. Hematócrito e concentração sérica de proteínas totais.....	24
3.4.2. Análise do líquido peritoneal	25
3.4.2.1. Aspeto macroscópico e conteúdo celular do líquido peritoneal	25
3.4.2.2. Concentração de proteínas totais no líquido peritoneal	27
3.4.3. Lactato sérico e peritoneal.....	27
3.4.4. Outros.....	29
3.5. Tipo de lesão	31
3.6. Complicações	31
4. Decisão clínica do médico veterinário.....	32
III. Objetivos do estudo	33
IV. Materiais e Métodos	34
1. Caracterização da amostra.....	34
2. Exame clínico e análises laboratoriais	34
3. Análise estatísticas	35
V. Resultados	36
1. Casuística e taxa de sucesso do SCUE FMV-ULisboa	36
2. Comparação dos indicadores de prognóstico entre os dois tipos de cólica.....	37
3. Cólicas médicas	41
3.1. Análises preditivas e probabilísticas das variáveis individualmente	41
3.2. Modelo de predição multivariável.....	45
3.2.1. Modelo de 3 preditores	45
3.2.2. Modelo de 5 preditores	46
4. Cólicas cirúrgicas.....	48
5. Aplicação para o cálculo da probabilidade de alta hospitalar em equinos.....	49
VI. Discussão.....	51
1. Casuística e taxa de sucesso do SCUE FMV-ULisboa	51
2. Comparar os indicadores de prognóstico entre os dois tipos de cólica	52
3. Avaliação do valor preditivo de cada variável	53
3.1. Idade	53
3.2. Tempo entre sinalização e admissão hospitalar	54
3.3. Refluxo gastrointestinal	54
3.4. Frequência cardíaca	56

3.5.	Hematócrito	57
3.6.	Concentração sérica de proteínas totais	58
3.7.	Concentração de proteínas totais no líquido peritoneal.....	59
3.8.	Lactato peritoneal	60
3.9.	Lactato sanguíneo	61
4.	Modelos de predição multivariáveis para as cólicas médicas.....	62
5.	Cólicas cirúrgicas.....	65
VII.	Conclusão.....	67
VIII.	Bibliografia.....	69
IX.	Anexos	78
	Anexo I – Dados recolhidos na admissão de cólicas submetidas a tratamento médico	78
	Anexo II – Dados recolhidos na admissão de cólicas submetidas a intervenção cirúrgica	79

Índice de figuras

Figura 1 - Laparotomia de um equino, forma de vírgula do ceco com distensão gasosa (original).....	7
Figura 2 - Enterotomia da flexura pélvica, intra-cirúrgico (original).....	8
Figura 3 - Sinais de dor abdominal aguda: posição de cão sentado, à esquerda, e olhar o flanco, à direita (original).....	13
Figura 4 - Mucosas hiperémicas com anéis tóxicos, sinal de endotoxémia (original)	17
Figura 5 - Refluxo gástrico com tom avermelhado (original)	21
Figura 6 - Aspeto do líquido peritoneal normal, à esquerda, e serosanguinolento, à direita (original).....	26
Figura 7 - Laparotomia de um cavalo com fecaloma do cólon menor (original).....	32
Figura 8 - Menu de entrada da aplicação informática (etapa 1).....	49
Figura 9 - Seleção do modelo logístico de cálculo probabilístico (etapa 2).....	49
Figura 10 - Introdução dos valores obtidos na admissão do paciente no modelo de 5 preditores (etapa 3)	50

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Transformação da distribuição da variável lactato sanguíneo numa distribuição normal.....	38
Gráfico 2 - Transformação da distribuição da variável frequência cardíaca numa distribuição normal.....	39
Gráfico 3 - Análise Bayesiana de robustez do efeito da frequência cardíaca na alta hospitalar em cólicas cirúrgicas.....	40
Gráfico 4 - Análise Bayesiana de robustez do efeito da frequência cardíaca na alta hospitalar em cólicas médicas.....	40

Índice de tabelas

Tabela 1 - Informações recolhidas durante a anamnese que auxiliam à determinação de um diagnóstico definitivo (adaptado de Cook & Hassel (2014))	11
Tabela 2 - Diagnósticos diferenciais consoante as características do paciente (adaptado de Cook & Hassel (2014)).....	12
Tabela 3 - Ultrassonografia abdominal organizada por áreas ecográficas (adaptado de Cook & Hassel, 2014; Scharner et al., 2002)	23
Tabela 4- Indicadores laboratoriais e, respetiva, indicação de prognóstico.....	30
Tabela 5 - Distribuição da origem anatómica de cólica consoante o tipo de intervenção clínica e, respetiva, taxa de alta hospitalar.....	36
Tabela 6 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável idade	41
Tabela 7 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável tempo entre sinalização e admissão hospitalar.....	42
Tabela 8 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável refluxo gastrointestinal.....	42
Tabela 9 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável frequência cardíaca.....	42
Tabela 10 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável hematócrito	43
Tabela 11 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável proteínas totais séricas.....	43
Tabela 12 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável proteínas do líquido peritoneal	44
Tabela 13 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável lactato peritoneal.....	44
Tabela 14 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável lactato sanguíneo.....	44
Tabela 15 - Valor preditivo das variáveis no modelo de 3 preditores para cólicas médicas .	45
Tabela 16 - Tabela de classificação do modelo de 3 preditores para cólicas médicas	46
Tabela 17 - Valor preditivo das variáveis no modelo de 5 preditores para cólicas médicas .	46
Tabela 18 - Tabela de classificação do modelo de 5 preditores para cólicas médicas	47
Tabela 19 - Valor p e variância explicada (% var) para as variáveis em estudo nas cólicas cirúrgicas	48
Tabela 20 - Valor preditivo das variáveis no modelo de 6 preditores para cólicas cirúrgicas	48
Tabela 21 - Tabela de classificação do modelo de 6 preditores para cólicas cirúrgicas	48

Lista de abreviaturas e símbolos

°C – Graus Celsius

® - Marca registada

%var – Percentagem de variância explicada

AAS- Amilóide A sérica

AINEs – Anti-inflamatórios não esteróides

AT-3 – Anti-trombina III

BPM – Batidas por minuto

CID – Coagulação intravascular disseminada

CTCSs – Concentrações totais de cortisol sérico

dL- decilitro

ECG- Eletrocardiograma

FAP– Fosfatase alcalina peritoneal

FC – Frequência cardíaca

FLASH – Fast localised abdominal sonography

FR – Frequência respiratória

g – Grama

GI - Gastrointestinal

HTC - Hematócrito

ID – Intestino delgado

kg – Quilograma

L – Litro

LDH – Lactato desidrogenase

LOGIT – Análise probabilística com base numa regressão logística

LP- Lactato peritoneal

LS- Lactato sanguíneo

mg – Miligrama

mmHg – Milímetro de mercúrio

mmol – milimol

PAM – Pressão arterial média

PT – Proteínas totais

RPM – Respirações por minuto

SRIS – Síndrome de resposta inflamatória sistémica

TRC – Tempo de repleção capilar

TVEC – Transvenous electrical cardioversion

I. Introdução e relatório de estágio

A presente dissertação foi realizada no âmbito do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Este estágio foi realizado na área de clínica e cirurgia de equinos e foi repartido entre dois hospitais universitários de referência.

A primeira parte do estágio decorreu na Paardenkliniek (Universiteit Gent), na Universidade de Gante na Bélgica, tendo tido uma duração de 13 semanas, desde 25 de setembro de 2017 a 22 de dezembro de 2017. Este estágio estava organizado em rotações semanais pelos vários serviços dos quatro departamentos do hospital: departamento de cirurgia e anestesia, departamento de imagiologia, departamento de medicina interna, departamento de reprodução e obstetrícia e departamento de patologia.

O departamento de cirurgia e anestesia estava dividido em quatro serviços: cirurgia, hospitalização, ortopedia e anestesia.

No serviço de cirurgia, era possível assistir a diversos procedimentos cirúrgicos, que, por vezes, decorriam simultaneamente em três salas de cirurgia, duas delas para procedimentos com anestesia geral, e uma terceira para procedimentos feitos com recurso a sedação e anestesia local. Os procedimentos cirúrgicos que presenciei nessa semana foram vários, uma vez que o hospital tem cerca de cinco cirurgias diárias, variando de cirurgias ortopédicas a cirurgias de tecidos moles, como correção de paralisia da laringe. De entre as diversas cirurgias a que assisti houveram algumas que considere particularmente interessantes, tais como, remoção de dentes com recurso a sonda endoscópica, trepanação bilateral dos seios paranasais de um American Miniature Horse (raça de pônei com elevada prevalência de sinusites por malformação dos seios nasais), redução de uma fratura cominutiva de fémur num Shetland Pony e, ainda, *Transvenous electrical cardioversion* (TVEC) que é um método desenvolvido pela Universidade de Gent para tratar a fibrilação atrial em cavalos de desporto, tendo uma percentagem de sucesso de 95%.

No serviço de anestesia, foi-me permitido monitorizar anestésias de equinos e bovinos e acompanhar a indução e recuperação, bem como preparar e administrar a pré-medicação e sedação.

No serviço de hospitalização, durante os turnos diurnos, realizava-se o acompanhamento dos pacientes internados após cirurgia (à exceção de cirurgia de cólica) e ainda os pacientes com feridas, cujos pensos eram trocados frequentemente. Nos turnos noturnos, além destas tarefas éramos também responsáveis pela receção de urgências, desde feridas a cólicas cirúrgicas, as segundas direcionadas para este serviço após triagem pelo departamento de medicina interna.

No serviço de ortopedia, eram realizados diversos exames de claudicações, com recurso a bloqueios intra-articulares e perineurais, sendo que quando necessários exames diagnósticos mais detalhados, os pacientes eram direcionados para o departamento de imagiologia.

No departamento de imagiologia, eram rececionados pacientes direcionados de outros departamentos do hospital para diagnóstico por radiologia ou ecografia. Também eram feitos exames a garanhões para diagnóstico de possíveis lesões ósseas, como osteocondrite dissecante.

No departamento de medicina interna, eram recebidos casos de diversas áreas, desde gastroenterologia, cardiologia, pneumologia, neurologia, entre outros. Os casos recebidos eram maioritariamente de gastroenterologia, mais especificamente, casos de cólica. Os estagiários eram responsáveis pelo exame físico geral e anamnese dos pacientes à chegada, com supervisão do interno responsável. Após os quais, os médicos veterinários séniores e internos procediam a uma avaliação mais detalhada. Os estagiários eram responsáveis também pela monitorização dos pacientes internados (nomeadamente pela recolha de sangue dos pacientes com fluidoterapia), bem como pela administração supervisionada de tratamentos e troca de fluídos.

No departamento de reprodução e obstetrícia, uma vez que o estágio curricular decorreu durante a época baixa de reprodução não foram assistidos quaisquer partos, no entanto, foi possível aperfeiçoar a técnica de exame reprodutivo por palpação retal e ecografia transretal, bem como praticar a determinação do género fetal e, ainda, auxiliar em transferências de embriões.

Por fim, no departamento de patologia, os estagiários eram responsáveis pela realização de necrópsias de equinos e elaboração do respetivo relatório, oficial ou educacional, consoante o caso, sob supervisão dos professores e médicos veterinários assistentes.

Além das rotações, foi ainda exigida a realização de uma apresentação oral acerca de um caso clínico observado no hospital (no meu caso, “Carcinoma de células escamosas ocular”) e, também foi requerida a presença dos estagiários em dez aulas práticas: técnica de sutura, palpação retal, dentisteria, anestesia intra-articular e perineural, oftalmologia, gastroscopia e endoscopia respiratória, ecografia abdominal, ecografia de membros e radiologia, nutrição e ferração.

A segunda parte do meu estágio decorreu no Serviço de Cirurgia e Urgência de Equinos da Faculdade de Medicina de Veterinária da Universidade de Lisboa (SCUE FMV-ULisboa). Este estágio decorreu desde o dia 2 de janeiro de 2018 até ao dia 28 de fevereiro de 2018. Durante o mesmo tive oportunidade de acompanhar e auxiliar variados casos, desde cirurgias, nas

quais participei como assistente de cirurgião e de anestesista, bem como na área de medicina interna auxiliando na monitorização de pacientes internados e em cuidados intensivos, nomeadamente na execução do exame físico e preparação e administração de tratamentos. Foi ainda possível assistir e auxiliar na execução de variados meios de diagnóstico, bem como radiografia, ecografia e endoscopia. Durante este estágio pude presenciar inúmeros casos interessantíssimos, tais como, a remoção de um cálculo vesical com recurso a cistoscopia, lavagens intra-articulares de artrites sépticas com recurso a artroscopia e, claro, variadíssimas cirurgias de cólica. Foi ainda possível assistir na receção de numerosas urgências e praticar diversos procedimentos, como a colocação de cateteres centrais, palpação retal, ecografia abdominal, bem como, indução, manutenção e recuperação de anestesia.

Em ambos os estágios pude assistir à admissão de inúmeros casos de cólica, tanto do foro médico como cirúrgico, o que me permitiu compreender a importância de uma admissão e diagnóstico organizados e eficientes, bem como a previsão de um prognóstico futuro para o paciente e uma excelente comunicação entre o médico veterinário e o dono.

É de extrema importância referir que o cavalo além do animal majestoso que é, é também um animal que é usado maioritariamente no desporto e que, inclusive algumas vezes, como no caso das corridas, acaba por ser uma fonte de receita para os donos. Deste modo, será fácil depreender que o médico veterinário que trabalha nesta área se depara diariamente com uma série de decisões, não só clínicas e de bem-estar para com o paciente, mas também, e infelizmente, por vezes, decisões do foro desportivo e económico. Como tal, é altamente necessário que o médico veterinário seja capaz de prever, aproximadamente, um prognóstico de acordo com as ferramentas disponíveis, para que possa comunicar o mais sincera e abertamente possível com o dono. Ou mesmo até, para que possa prevenir o prolongamento do sofrimento do seu paciente, quando se depara com situações em que as hipóteses do mesmo são quase nulas e é necessário tomar a decisão de proceder à eutanásia do animal, o que no meu ponto de vista é uma das decisões mais importantes e difíceis do médico veterinário, e ao mesmo tempo talvez uma das mais humanas que se possam tomar quando não há nada a fazer. Por esta razão decidi incidir o meu estudo retrospectivo na admissão do paciente e respetivos meios de diagnóstico disponíveis que nos permitam não só diagnosticar a condição de saúde do mesmo, como também prever o seu prognóstico, auxiliando o médico veterinário nesta tomada de decisões que é, no fundo, uma parte crucial do seu trabalho.

II. Revisão Bibliográfica

1. A importância do diagnóstico apropriado de cólica

A cólica é definida como uma manifestação de dor abdominal e, por isso, engloba uma grande variedade de condições, sendo que determinar a causa específica do problema constitui um desafio clínico importante. Dado que 80-85% dos casos de cólica se resolvem espontaneamente ou com mínima intervenção médica (Desrochers & White II, 2017; Proudman, 1992; Tinker et al., 1997) é frequente que não se determine um diagnóstico. A maioria dos casos de cólica, referidos como “cólicas verdadeiras”, são de origem gastrointestinal, no entanto, outras patologias dos órgãos presentes na cavidade abdominal podem também manifestar-se como cólica (Hines, 2010).

Segundo um estudo prospetivo de Cohort realizado por Tinker *et al.* (1997) nos Estados Unidos da América (EUA) durante 1 ano em 1427 cavalos, a incidência anual reportada de casos de cólica “a campo” correspondia a 10,6 casos/ano. Além disso, foi também estimado que 28% das mortes ocorridas tinham como causa cólica, sendo que esta proporção de mortalidade foi superior a qualquer outra causa de morte naquela população, incluindo envelhecimento e lesões músculo-esqueléticas. Estima-se, ainda, que um cavalo que tenha tido um episódio de cólica terá uma probabilidade superior a 10% de desenvolver múltiplos episódios de cólica, baseado no facto de que neste estudo 16 % dos cavalos que desenvolveram cólica, tiveram múltiplos episódios de cólica. A maioria dos casos de cólica resolver-se-ão espontaneamente ou com recurso a tratamento médico e, apenas, 8% destes necessitarão de resolução cirúrgica ou recurso a eutanásia (Hillyer, Taylor, & French, 2001; Proudman, 1992).

Relativamente a cólicas referenciadas para meio hospitalar, de acordo um estudo efetuado, ao longo de 10 anos, na Dinamarca, a taxa de sobrevivência em cavalos com cólica foi de, aproximadamente, 68%. Neste estudo, 31% das cólicas referenciadas para o hospital de Copenhaga, necessitavam de intervenção cirúrgica. Os restantes 69% eram cólicas médicas, cuja taxa de sobrevivência a curto-prazo foi de 87%. Relativamente às cólicas cirúrgicas, 32% foram eutanasiados antes da cirurgia, 27% foram eutanasiados ou morreram durante a cirurgia e 3% morreram no recobro. Dos 38% que recuperaram após a cirurgia, 25% foram eutanasiados ou morreram no pós-operatório e, apenas, 75% tiveram alta-hospitalar (Christophersen et al., 2014).

É de referir que as diferenças acentuadas nas estatísticas apresentadas anteriormente se devem, provavelmente, ao facto de que em meio hospitalar apenas chegam as cólicas de gravidade mais acentuada e, naturalmente, o prognóstico será pior do que cólicas ligeiras que são observadas a campo.

Tendo em conta os dados acima referidos, é possível compreender a importância do diagnóstico rápido de um episódio de cólica, bem como a sua referência para meio hospitalar caso haja essa necessidade. Uma referenciação numa fase inicial de um episódio de cólica cirúrgica permite que tanto a anestesia geral como a cirurgia ocorram num cavalo que está sistemicamente estável e no qual o compromisso intestinal é apenas ligeiro, o que reduz a morbilidade e mortalidade pós-operatórias e o custo para o cliente (Cook & Hassel, 2014).

Apesar do assunto da minha dissertação se prender com indicadores de prognóstico, regra geral, um diagnóstico correto é necessário para prever um prognóstico fiável. No entanto, em casos de cólica, um diagnóstico correto do local e tipo de lesão intestinal pode, muitas vezes, ser um desafio. Como tal, a identificação de variáveis laboratoriais e clínicas que ajudem na previsão de um prognóstico poderá ser importante na toma de decisão de seguir ou não com o tratamento do paciente, ainda que não se descubra um diagnóstico (citado por Ihler, Venger, & Skjerve, 2004). Por esta razão, decidi que após escrever brevemente sobre anatomia do sistema gastrointestinal e como esta poderá condicionar o aparecimento de cólica, seria importante fazer uma revisão acerca da admissão do cavalo com cólica, bem como a influência das suas variáveis na decisão de um diagnóstico e, mais importantemente, um prognóstico.

2. Anatomia clínica do sistema gastrointestinal

A chave para o diagnóstico de cólica assenta no reconhecimento de alterações nas estruturas anatómicas e nas relações entre os diferentes órgãos (Krunkosky, Jarret, & Moore, 2017). À exceção de casos de gestação avançada, nos quais o útero ocupa grande parte do abdómen, a topografia do abdómen de um equino é dominada pelo intestino grosso (Dyce, Sack, & Wensing, 2010).

Os cavalos têm algumas particularidades anatómicas que os tornam especialmente predispostos a cólicas. Relativamente ao estômago, este encontra-se maioritariamente no lado esquerdo do abdómen, posicionando-se caudalmente ao diafragma e dorsalmente ao lobo esquerdo do fígado. Este órgão é relativamente pequeno em volume (tendo capacidade para 5 a 15 L em condições fisiológicas) quando comparado com o tamanho do animal e com volume de forragem consumido diariamente (Dyce et al., 2010). Além disso, a combinação entre o extremo desenvolvimento do esfíncter do cárdia e o ângulo oblíquo entre a porção distal do esófago e o estômago leva a que os cavalos sejam incapazes de eructar e vomitar (Dyce et al., 2010; Krunkosky et al., 2017), apesar de possuírem um centro de vômito (Goff, 2015). Para além disso, o ângulo entre o estômago e o esófago torna-se ainda mais pronunciado quando o estômago está cheio, contrariando ainda mais o reflexo de vômito. Deste modo, quando excessivamente cheio o estômago contrai, juntamente com os músculos

abdominais, causando dor abdominal aguda (cólica), sendo que, contudo, este esforço é improdutivo. Quando esta situação se prolonga por um tempo excessivo, a elevada força causada pela contração dos músculos abdominais pode levar à rutura da parede gástrica (Goff, 2015). Devido à presença de um grande e extensível fundo gástrico, a relação entre o piloro e o cárdia provocam o desenho de um “C”. Esta forma, associada à passagem estreita do piloro e antro pilórico, mesmo quando estas estruturas estão totalmente relaxadas (Dyce et al., 2010), apesar de eficiente num ambiente em que o cavalo pasta continuamente, havendo um movimento constante de ingesta pelo estômago, torna-se ineficaz quando este é alimentado poucas vezes ao dia com grandes volumes de alimento, por vezes pouco digestível, predispondo à retenção de ingesta e distensão gástricas (Dechant & Winfield, 2017). Associado a estes fatores, curiosamente o cavalo tem também uma percentagem de neurónios motores inibitórios no fundo gástrico duas vezes superior às outras espécies, o que poderá justificar a elevada capacidade de reservatório do fundo gástrico mas também uma predisposição para hipomotilidade gástrica (Chiocchetti et al., 2015).

Quanto ao intestino delgado este é composto por três porções, o duodeno, o jejuno e o íleo; estas porções estão suspensas a partir da parede abdominal dorsal pelo mesentério, mesoduodeno, mesojejuno e mesoíleo, respetivamente. O duodeno tem cerca de 1 metro de comprimento e encontra-se ligado à parede abdominal dorsal por um curto mesentério, não apresentando grande mobilidade, sendo menos propenso a cólicas. O que também é vantajoso dado que quando estas realmente ocorrem, como no caso da gastroduodenojejunité, o seu acesso cirúrgico é muito difícil. O jejuno tem cerca de 25 metros de comprimento e um mesentério que começa a aumentar de comprimento na junção duodenojejunal, tornando-se bastante extenso, o que confere uma elevada mobilidade às suas ansas intestinais. A maioria das ansas intestinais encontram-se no quadrante dorsal esquerdo do abdómen, onde se envolvem livremente com as do cólon descendente. Esta elevada mobilidade do jejuno predispõe ao seu encarceramento no forâmen epiploico, no canal inguinal ou em fendas no mesentério e, ainda, a volvo em torno da raiz do mesentério (Dyce et al., 2010; Krunkosky et al., 2017). Contudo, a elevada mobilidade do jejuno tem vantagens a nível cirúrgico, uma vez que permite que seja exteriorizado com relativa facilidade para laparotomia, facilitando a sua visualização, ressecção e anastomose (Mair, Divers, & Ducharme, 2002). O íleo, porção terminal do intestino delgado, tem apenas 50 cm de comprimento não havendo especial predisposição para cólica nesta porção do intestino por ser tão reduzida. No entanto, em equinos mais jovens, é também relativamente comum a invaginação secundária a parasitismo intestinal, tanto entre as ansas do próprio intestino delgado como na junção ileocecal (Dyce et al., 2010; Krunkosky et al., 2017).

Por fim, no que ao intestino grosso diz respeito, este é constituído pelo ceco, cólon, reto e canal anal e é caracterizado por apresentar uma forma saculada que varia ao longo do

mesmo, alterando consigo o tipo de contrações. O ceco e o cólon ascendente (ou cólon maior) são responsáveis pela fermentação da celulose e hemicelulose das plantas, produzindo energia na forma de ácidos gordos voláteis.

O ceco tem cerca de 1 metro de comprimento e apresenta a forma de uma vírgula (ver Figura 1), podendo em equinos de grande porte, ter uma capacidade superior a 30 L (Dyce et al., 2010; Goff, 2015; Krunkosky et al., 2017). O orifício que conecta o ceco e o cólon, orifício cecocólico, é relativamente pequeno, podendo facilitar a obstrução do esvaziamento do ceco, levando a sobrecarga de ceco (Goff, 2015), que é a mais comum causa de cólica de ceco (Plummer, 2009), quando associada a fatores como fornecimento de alimentos volumosos e grosseiros, alterações abruptas da dieta, exercício reduzido ou má dentição (citado por White & Dabareiner, 1997).

Figura 1 - Laparotomia de um equino, forma de vírgula do ceco com distensão gasosa (original)



O cólon divide-se em cólon maior, cólon transverso e cólon menor. De entre estes, o cólon maior divide-se em quatro porções: o cólon ventral direito, o cólon ventral esquerdo, o cólon dorsal esquerdo e o cólon dorsal direito. O cólon ventral direito estende-se cranialmente ao longo da parede abdominal ventral direita até ao processo xifoide, de seguida direciona-se para a esquerda, formando a flexura esternal, e passando a tomar o nome de cólon ventral esquerdo. O cólon ventral esquerdo segue ventralmente junto à parede abdominal esquerda em direção à pélvis, até que uma flexura aguda de 180° (com direção cranial e dorsal) assinala a junção com a porção seguinte do cólon, o cólon dorsal esquerdo. Esta flexura é denominada flexura pélvica (ver Figura 2). Neste ponto há uma redução de fluidez da ingesta, uma alteração súbita no trajeto da mesma e uma redução vigorosa do calibre do cólon de cerca de 25 cm de diâmetro para 8 cm, o que leva a que a sobrecarga da flexura pélvica constitua uma das causas mais comuns de cólica (Dyce et al., 2010; Goff, 2015; Krunkosky et al., 2017) e a causa mais comum de sobrecargas do cólon maior. Num estudo, 70,1% dos cavalos com sobrecarga do cólon maior apresentavam sobrecarga da flexura pélvica (citado por Plummer, 2009). O cólon dorsal esquerdo estende-se cranialmente, junto à parede abdominal dorsal,

até alcançar o diafragma, onde se une ao cólon dorsal direito, formando a flexura diafragmática. O cólon dorsal direito estende-se caudalmente, juntando-se ao cólon transverso, que possui um diâmetro relativamente estreito, havendo uma redução do diâmetro que pode atingir os 50 cm no cólon dorsal direito para 8 cm no cólon transverso, podendo causar uma possível obstrução, causando sobrecarga do cólon dorsal e, subsequentemente, cólica (Goff, 2015; Krunkosky et al., 2017; Rakestraw & Hardy, 2012). Com exceção, da sua origem e término, a maioria do cólon maior está livre dentro da cavidade abdominal, predispondo a deslocamentos e torções do mesmo (Dyce et al., 2010; Krunkosky et al., 2017). Os deslocamentos do cólon maior podem dividir-se em três tipos: deslocamento dorsal à direita, retroflexão e deslocamento dorsal à esquerda. Deslocamento dorsal à direita caracteriza-se pelo movimento do cólon cranialmente, posicionando-se medial (flexão medial) ou lateral (flexão lateral) relativamente ao ceco, fazendo com que a flexura pélvica fique posicionada adjacente ao diafragma. Retroflexão do cólon maior ocorre quando há movimento da flexura pélvica cranialmente, sem movimento concomitante das flexuras esternal e diafragmática (Blikslager, 2010). E, por fim, deslocamento dorsal à esquerda consiste no encarceramento do cólon maior no espaço nefroesplênico, ocorrendo a ascensão, por acúmulo de gás, dos segmentos do lado esquerdo contra a parede abdominal, passando sobre a base do baço e encarcerando-se nos ligamentos frenoesplênico e nefroesplênico, que acomodam o cólon, formando uma “concha” (Blikslager, 2010; Dyce et al., 2010; Krunkosky et al., 2017). Ainda, devido à laxidão da inserção entre os segmentos do lado esquerdo do cólon maior, por vezes, a porção dorsal desliza para o lado direito da porção ventral, sendo que quando há uma rotação destas sobre o seu eixo comum, estamos perante a presença de uma torção (Dyce et al., 2010; Krunkosky et al., 2017).

Figura 2 - Enterotomia da flexura pélvica, intra-cirúrgico (original)



Os últimos 3 a 4 m de intestino grosso são constituídos pelo cólon menor (ou descendente) e pelo reto, que abre na ampola retal e, finalmente, no ânus. Apesar de existirem patologias associadas ao cólon menor, nomeadamente, sobrecarga do cólon menor, estas não são particularmente comuns (citado por Plummer, 2009).

Além dos órgãos do trato gastrointestinal *per sei*, é também importante referir-mo-nos ao fígado, ao pâncreas e ao baço, uma vez que estes podem estar na origem de alguns casos de cólica em cavalos.

O baço tem uma forma falciforme e localiza-se no lado esquerdo na zona dorsal da cavidade peritoneal, sendo apenas possível palpar transretalmente o seu ângulo caudodorsal. Contudo, a sua posição exata pode variar com a distensão do estômago, distensão ou deslocamento dos intestinos, ou doença esplénica (Wilson & Blikslager, 2012). Este órgão está suspenso na cavidade peritoneal pelos ligamentos nefroesplénico e frenoesplénico e ligado ao estômago pelo ligamento gastroesplénico (citado por Wilson & Blikslager, 2012). Em equinos, o baço controla o armazenamento de eritrócitos por relaxamento e contração e pode armazenar até 50% dos eritrócitos circulantes (Tablin & Leon, 1983), sendo que a administração de fármacos como fenilefrina (agonista dos receptores alfa-1 adrenérgicos) causa uma contração dose-dependente de até 83% da massa esplénica original, o que é vantajoso na correção não cirúrgica do encarceramento nefroesplénico do cólon maior (citado por Wilson & Blikslager, 2012), que foi referido anteriormente na descrição da anatomia clínica do cólon maior.

O fígado está posicionado imediatamente sob a arcada costal, maioritariamente à direita do plano mediano, e divide-se em quatro lobos: lobo esquerdo, lobo direito, lobo caudado e lobo quadrado. Este órgão encontra-se anatomicamente associado ao forâmen epiploico, uma vez que este último é limitado pelo lobo caudado do fígado dorsocranialmente, a veia cava caudal dorsalmente, a veia porta ventralmente e, por fim, o lobo direito do pâncreas caudoventralmente. Este forâmen tem extrema importância dado que constitui um local potencial de encarceramento estrangulatório do intestino delgado (Krunkosky et al., 2017). Além disso, doenças hepáticas agudas, como hepatite ou obstrução biliar aguda secundária a colelitíase, causam também sintomatologia de cólica (Bouton, 2010).

Relativamente ao pâncreas, este está posicionado à direita do plano mediano, envolvendo completamente a veia porta, e situando-se adjacientemente aos seguintes órgãos: estômago, fígado, base do ceco, cólon dorsal direito, cólon transversal e flexura cranial do duodeno. Apesar de pancreatite aguda ser uma patologia rara no cavalo, existem evidências recentes de que em cavalos com obstrução intestinal aguda poderá existir lesão pancreática concomitante (Krunkosky et al., 2017).

3. Abordagem ao paciente com cólica

3.1. História e sinais clínicos

A colheita de uma história clínica detalhada associada a uma atenta observação dos sinais clínicos podem dar informação chave de modo a identificar a causa específica da cólica. São diversas as informações da história clínica que nos podem dar pistas acerca do tipo de cólica do paciente, nomeadamente: duração, natureza e severidade dos sinais clínicos; dieta atual e possíveis alterações recentes; apetite, ingestão e acesso à água; estado reprodutivo; história de episódios de cólica anteriores ou de outras patologias (diarreia, laminite, entre outras); administração de outros fármacos (como anti-inflamatórios não esteroides - AINEs); estado de vacinação e desparasitação; estado dos dentes; outras cirurgias prévias; uso do cavalo e se tem acesso a zonas arenosas; possíveis alterações de manejo e tipo de estábulo; presença de outros cavalos com sinais clínicos semelhantes; ou, ainda, possíveis alterações comportamentais como aerofagia com apoio (*cribbing*) e sem apoio (*windsucking*) (consultar Tabela 1) (Cook & Hassel, 2014). Fatores que aumentam o risco de cólica incluem vacinação e desparasitação inadequadas, uso de AINEs, confinamento em estábulos, alimentação com quantidades de concentrado excessivas ou grandes quantidades de alimento administradas poucas vezes ao dia, alimentação acima do nível do solo (por exemplo, alimentação em redes) (B. R. Moore & Moore, 1994; Proudman, 1992). Além disso, consoante as características do animal (raça, género e idade) existem também tipos de cólica para os quais este se encontra mais predisposto (ver Tabela 2) (Cook & Hassel, 2014).

Tabela 1 - Informações recolhidas durante a anamnese que auxiliam à determinação de um diagnóstico definitivo (adaptado de Cook & Hassel (2014))

Sinal clínico/história clínica	Diagnósticos diferenciais
Início agudo, cólica severa	Obstrução estrangulatória
Início insidioso, cólica com duração de alguns dias	Obstrução não estrangulatória/deslocamento
História de episódios de cólica recorrentes	Sobrecarga por areia/enterolitíase/úlceras gástricas ou colónicas/ sobrecarga/ cólica por distensão gasosa
Baixa ingestão de água/ produção de urina concentrada	Sobrecarga do cólon maior
Diarreia inicial seguida de sinais de cólica progressivos	Sobrecarga do cólon menor
Diarreia persistente caracterizada por fezes moles ou aquosas	Colite
Inapetência e depressão/apatia	Colite/doenças sistémicas não relacionadas com sistema gastrointestinal
Grau de dor variável seguido de sinais de choque (sudação, fasciculações musculares e relutância ao movimento)	Rutura gástrica ou intestinal
Cólica ligeira a moderada seguida por cólica severa	Deslocamento ou volvo do cólon maior secundários
Cólica minimamente/não responsiva a alfa-2 agonistas	Obstrução estrangulatória
Alterações na alimentação	Sobrecarga do íleo
Alimentação com feno de grama-bermudas (<i>Cynodon Dactylon</i>)	
Alteração para alimento fibroso de menor qualidade	Sobrecarga do ceco/cólon
Aumento da ingestão de concentrado	Enterite proximal/deslocamento ou volvo do cólon maior devido à produção de gás
Feno de alfafa como fonte de forragem predominante	Enterolitíase
Consumo de alimentos com bolores	Enterite proximal/gastrite/enterocolite
História de perda de peso progressiva e fezes moles intermitentes	Sobrecarga por areia
Alimentos dispostos no solo ou acesso a solos arenosos	
Administração recente de anti-helmínticos em cavalos jovens	Sobrecarga por ascarídeos
Uso crónico de AINEs para problemas músculo-esqueléticos	Colite do cólon dorsal direito/ulceração gástrica
História prévia de cirurgia de cólica	Aderências/recorrência do problema original

Tabela 2 - Diagnósticos diferenciais consoante as características do paciente (adaptado de Cook & Hassel (2014))

Característica do animal	Diagnósticos diferenciais
Neonato (0 a 30 dias)	Sobrecarga por mecónio (0-2d); enterocolite/enterite por clostrídeos; obstrução estrangulatória (volvulo do intestino delgado (ID), hérnia escrotal); atresias
Menos de 2 anos de idade	Obstrução por corpo estranho; sobrecarga por ascarídeos; invaginação
Mais de 12 anos de idade	Estrangulação do ID causada por lipoma; fecaloma; sobrecarga do cólon maior
Puro sangue árabe	Enterolitíase; sobrecarga do íleo; sobrecarga do cólon menor
American Miniature Horse	Fecaloma; sobrecarga por areia; enterolitíase
Garanhões	Hérnia inguinal
Éguas gestantes	Torsão uterina; rutura de artéria uterina (peri-parto)
Éguas pós-parto	Volvulo do cólon; rutura da artéria uterina; hematoma mesentérico

Segundo um estudo retrospectivo, efetuado por Southwood, Gassert, e Lindborg (2010a), cavalos geriátricos (idade ≥ 16 anos) aparentam ter patologia gastrointestinal mais severa com um maior grau de lesão gastrointestinal, quando comparados com cavalos adultos não geriátricos (4-15 anos), uma vez que é mais provável que apresentem um grau de dor mais elevado, ausência de borborigmos intestinais e concentração de proteínas totais no líquido peritoneal mais elevada. A distensão abdominal em cavalos geriátricos é mais reduzida, quando comparada com cavalos adultos não geriátricos, o que indica maior ocorrência de patologia do intestino delgado. Estes dados são suportados pelo facto de cavalos geriátricos terem, com frequência, estrangulação do intestino delgado por lipomas pedunculados, que se associam com ausência de distensão abdominal, presença de dor e proteínas totais peritoneais aumentadas (D. E. Freeman & Schaeffer, 2001). Em cavalos geriátricos, há maior probabilidade de o líquido peritoneal ter uma cor verde acastanhada, o que poderá indicar maior probabilidade de perfuração gastrointestinal. Relativamente à sobrevivência a curto-prazo, chegou-se à conclusão que conjuntamente com o facto de cavalos geriátricos terem maior probabilidade de ter uma lesão cirúrgica, a taxa de sobrevivência era inferior em animais geriátricos, uma vez que os donos optavam por tratamento médico em situações em que a lesão necessitava de intervenção cirúrgica, eutanásia sem cirurgia ou eutanásia durante a cirurgia; ou seja, um prognóstico reservado não pode, com base nestes dados, ser apenas baseado na idade (Southwood, Gassert, & Lindborg, 2010b).

Os sinais clínicos de cólica que podem ser exibidos pelo cavalo são os seguintes: deitar-se no chão por longos períodos, inapetência, inquietação (por exemplo, raspar o chão), levantar o lábio superior (flémen), olhar o flanco (ver Figura 3), colocar-se em posição de urinar, pontapear o abdômen, debruçar-se como se se fosse deitar, sudação, atirar-se ao chão e rebolar-se, adotar uma posição de cão sentado (ver Figura 3), bruxismo, mergulhar o nariz no bebedouro e beber excessiva quantidade de água e, por fim, apoiar-se repetidamente num canto do estábulo (Desrochers & White II, 2017; Earley, Foster, & Orsini, 2014).

Figura 3 - Sinais de dor abdominal aguda: posição de cão sentado, à esquerda, e olhar o flanco, à direita (original)



3.2. Exame físico

A realização de um exame físico detalhado é essencial para avaliação do paciente de cólica. Elementos chave para avaliação de um paciente de cólica incluem: avaliação do estado geral e dor; auscultação e frequência cardíaca (FC); frequência respiratória; temperatura; auscultação da motilidade gastrointestinal; indicadores de perfusão (cor das mucosas, tempo de repleção capilar (TRC), enchimento da jugular, temperatura das extremidades); indicadores de hidratação (aspeto das mucosas, prega de pele); palpação do pulso digital (qualidade do pulso e temperatura da parte distal dos membros/casco); palpação retal; e detecção de refluxo gástrico (por passagem de um tubo nasogástrico) (Cook & Hassel, 2014).

3.2.1. Exame de estado geral

O exame de estado geral deve incluir avaliação da aparência externa e atitude, avaliação do estado de dor, grau de distensão abdominal e estado de condição corporal.

Relativamente à aparência externa e atitude, se o cavalo apresentar abrasões sobre pontos ósseos proeminentes como a cabeça (área periorbital) ou pélvis, isto poderá indicar que terá tido dor abdominal aguda previamente (Cook & Hassel, 2014; Earley et al., 2014), o que como demonstrado na Tabela 1, poderá estar associado com uma lesão estrangulatória. Por outro lado, um cavalo que se apresente deprimido/letárgico após um episódio de cólica severa poderá ser um indício de choque (Cook & Hassel, 2014) ou de compromisso sistémico severo (Orsini, 2011). Uma das causas para este último, apesar de pouco comum, poderá ser a rutura gastrointestinal (Pratt, Hassel, Drake, & Snyder, 2003). No entanto, uma atitude letárgica poderá estar também associada a lesões estrangulatórias do intestino delgado em cavalos que sejam mais estoicos (Cook & Hassel, 2014). Ainda relativamente à aparência, o aumento de uma hérnia umbilical, abdominal, ou escrotal visualmente e à palpação podem indicar encarceramento intestinal com obstrução ou estrangulamento (Earley et al., 2014).

A atitude e aparência do cavalo, bem como os sinais clínicos referidos na secção “História e sinais clínicos” dão-nos indicações acerca do nível de dor do mesmo. Este fator é importante uma vez que, por vezes, é necessária a administração de analgésicos ou sedativos, por forma a minimizar o desconforto do nosso paciente. Quando se opta pela administração de analgésicos, é crucial observar a reação do paciente aos mesmos, uma vez que esta pode ajudar a prever se será necessária, ou não, intervenção cirúrgica. Um dos analgésicos mais amplamente usados em cólica e que se considera ter uma eficácia excelente neste tipo de patologia é a flunixinina meglumina (0,25-1,1 mg/kg IV) (Earley et al., 2014). A necessidade de administrar mais de um analgésico para aliviar a dor, a falta de resposta à administração de analgésicos ou a recorrência de cólica após a administração dos mesmos são fatores que estão associados com a necessidade de intervenção cirúrgica (White, Elward, Moga, Ward, & Sampson, 2005).

No caso de o cavalo se encontrar muito desconfortável, poderá também ser necessário proceder à sua sedação para possibilitar que se complete o seu exame físico em segurança. A sedação irá provocar alterações na manifestação de dor, na frequência cardíaca, na frequência respiratória e na auscultação abdominal, pelo que se deve tentar avaliar estes últimos três parâmetros previamente à mesma (Daunt & Steffey, 2002). Segundo Daunt e Steffey (2002), o uso de detomidina (0,01-0,04 mg/kg IV ou IM) será mais apropriado pela sua ação prolongada, proporcionando uma maior segurança aos envolvidos, no entanto, é também importante ter a consciência de que a administração da mesma poderá ser efetiva ao

ponto de mascarar a deterioração dos sinais clínicos, podendo atrasar inadvertidamente a intervenção imediata em situações urgentes, o que leva a que Orsini e Divers (2014) considerem que o uso de xilazina (0,2-0,5 mg/kg IV) seja mais apropriado pela sua duração mais curta e, subsequentemente, menor risco para o paciente. Ambos os fármacos podem ser combinados com butorfanol (0,01 a 0,08 mg/kg IV).

Relativamente ao grau de distensão abdominal, este demonstrou ser efetivo na distinção entre cólicas médicas e cirúrgicas (Ducharme & Lowe, 1988), sendo que quando o grau de distensão é elevado pode levar ao aumento do esforço respiratório e, consequentemente, esforço inspiratório (Hines, 2010).

Quando à condição corporal do cavalo esta também poderá dar-nos pistas para chegar a um diagnóstico. Uma baixa condição corporal poderá indicar sobrecarga por areia (Husted, Andersen, Borggaard, Houe, & Olsen, 2005), nutrição inadequada, má dentição ou, outras doenças concomitantes. Ao passo que uma elevada condição corporal poderá ser indicação de uma dieta rica em alfafa, que predispõe a enterolitíase (ver Tabela 1) (Cook & Hassel, 2014).

3.2.2. Avaliação do estado cardiovascular e pulmonar

Quando se procede à auscultação cardíaca deve avaliar-se, primeiramente, a existência de possíveis alterações patológicas, como sopros ou arritmias, que possam pôr o cavalo em risco quando sedado. A frequência cardíaca normal em cavalos adultos é de 28-44 bpm e em poldros neonatais 100-120 bpm (Desrochers & White II, 2017). A frequência cardíaca aumenta (taquicardia) com a gravidade da dor e com compromisso cardiopulmonar (Orsini, 2011), sendo que uma taquicardia muito elevada é considerada sinal de patologia grave, como distensão gástrica ou intestinal acentuadas, que obstruem o retorno venoso para o coração. No entanto, em situações de volvo do cólon maior ou do intestino delgado pode ocorrer bradicardia, provavelmente devido a reflexo vagal (Desrochers & White II, 2017; Orsini, 2011).

Sabe-se ainda que a taquicardia foi determinada como preditiva de mortalidade em numerosos estudos que avaliam o prognóstico em casos de cólica (Furr, Lesser, & White II, 1995; Reeves, Curtis, Salman, & Hilbert, 1989) e ainda como indicadora de complicações pós-cirúrgicas (French, Smith, Edwards, & Proudman, 2002), sendo que frequências cardíacas superiores a 80 bpm são consideradas um indicador de mau prognóstico sendo consistentes com compromisso cardiovascular severo (Parry, Anderson, & Gay, 1983a).

No entanto, deve-se ter em conta que a frequência cardíaca não pode ser interpretada isoladamente, uma vez que pode ser influenciada por fatores como o stress ou variar consoante a tolerância do cavalo à dor, podendo até nem estar aumentada em estados iniciais

de doença severa, sendo que quando combinada com outros parâmetros é uma ferramenta útil para avaliar o estado cardiovascular do animal (Cook & Hassel, 2014; Desrochers & White II, 2017; B. R. Moore & Moore, 1994), nomeadamente em casos de choque hipovolémico ou endotoxémico ou em taquiarritmias (citado por Moore & Moore, 1994). Na admissão de cavalos com cólica é possível que estes apresentem hipovolémia que pode ser identificada pelos seguintes sinais: FC \geq 60 bpm, extremidades frias, tempo de enchimento da jugular aumentado, TRC > 2 s, cor das mucosas variável e diminuição da qualidade do pulso periférico (Cook & Hassel, 2014; Hines, 2010).

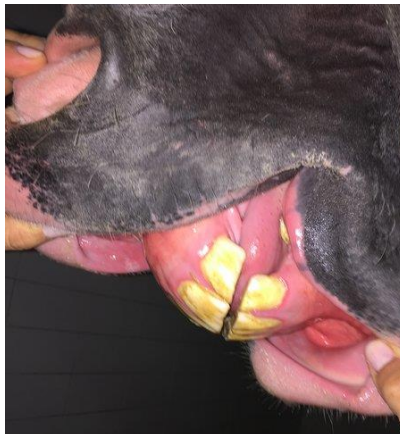
Relativamente à qualidade do pulso esta pode ser avaliada por palpação da artéria facial, sendo que um pulso fraco pode ser indicação de baixa pressão arterial (hipotensão) por choque hipovolémico ou SRIS (Desrochers & White II, 2017). A hipotensão (PAM < 80 mm Hg), medida na artéria coccígea, está correlacionada com a mortalidade (Orsini, 2011). Um pulso irregular pode indicar arritmia, que pode ser causada por desequilíbrio eletrolítico, secundário a baixa concentração de cálcio ou magnésio. As baixas concentrações destes iões podem também ser responsáveis por taquicardia, podendo contribuir para o aparecimento de íleo paralítico (Desrochers & White II, 2017). Em cavalos com uma baixa frequência cardíaca pode também ser observado bloqueios atrioventriculares de segundo grau secundários à administração de α -2 agonistas (como a xilazina). Estas alterações podem ser avaliadas com recurso a ECG para despiste destas e de outras arritmias patológicas em caso de dúvida (Desrochers & White II, 2017; B. R. Moore & Moore, 1994).

A monitorização da frequência cardíaca em cavalos hospitalizados é importante para determinar a resposta à terapia ou deterioração do estado cardiovascular (B. R. Moore & Moore, 1994).

A avaliação das membranas mucosas e do TRC permitem-nos ter uma ideia geral do estado cardiovascular e da perfusão periférica. Em estado fisiológico, as membranas mucosas devem ser húmidas, rosadas e o TRC menor que 2 segundos. Quando o estado cardiovascular do animal está comprometido e há uma má perfusão dos tecidos periférico, há um aumento do TRC e as mucosas passam a ter uma cor acinzentada ou vermelho-escura (Hines, 2010). A palidez das mucosas é secundária a vasoconstrição periférica ou anemia, que pode ser secundária, por exemplo, a hemoabdomen (Desrochers & White II, 2017; Orsini, 2011). No caso de, associada à hiperémia das mucosas, ser observada uma linha escura adjacente aos dentes, denominada anéis tóxicos (ver Figura 4), isto poderá ser indicação de endotoxémia, que é comum em doença gastrointestinal. Se as mucosas se apresentarem ictéricas, isto poderá indicar doença hepatobiliar ou hiperbilirrubinémia secundária a jejum durante mais de 48 horas (Hines, 2010) ou hemólise. Mucosas que se encontrem viscosas ao toque estão associadas a um estado de desidratação de 5-7 % (B. R. Moore & Moore, 1994).

Fisiologicamente, os cavalos têm uma frequência respiratória de 8 a 12 rpm, sendo que se encontra consistentemente aumentada em cavalos com cólica (Desrochers & White II, 2017), como resposta à combinação de dor, febre e/ou acidose metabólica (Hines, 2010).

Figura 4 - Mucosas hiperêmicas com anéis tóxicos, sinal de endotoxemia (original)



3.2.3. Temperatura retal

A temperatura deve ser medida antes de proceder à palpação retal, uma vez que este exame induz a entrada de ar no reto, alterando os valores da mesma. A temperatura retal, usualmente, mantém-se em valores normais em cavalos adultos (37,2 – 38,3°C) e poldros (37,8 – 38,9°C) com cólica, podendo estar ligeiramente aumentada em cavalos que se rebolaram devido a dor moderada ou severa. No entanto, alguns cavalos com cólica podem desenvolver pirexia, com valores iguais ou superiores a 39°C, em situações de peritonite, enterite proximal, colite ou endotoxemia. Assim, a temperatura pode ajudar o médico veterinário a diferenciar uma enterite, que requer tratamento médico, de uma lesão estrangulatória (numa fase inicial sem endotoxemia), que requer tratamento cirúrgico (Desrochers & White II, 2017). A temperatura pode também encontrar-se abaixo de valores normais quando existe compromisso cardiovascular (Cook & Hassel, 2014).

3.2.4. Auscultação abdominal

A auscultação abdominal é feita nos quatro quadrantes do abdômen: dorsal direito, dorsal esquerdo, ventral direito e ventral esquerdo. Os borborigmos resultam da mistura entre gás e fluído no cólon maior e ceco, sendo uma boa indicação da motilidade destes dois (Desrochers & White II, 2017). Estes sons podem estar aumentados ou diminuídos consoante a patologia. Os borborigmos podem aumentar em cólicas espasmódicas – devido aos espasmos intestinais secundários à irritação da parede intestinal, isquémia, presença de parasitas ou contração em direção a uma sobrecarga numa fase inicial (citado por Blikslager et al., 2017).

–; em situações de hipermotilidade associada à fase inicial de diarreia em colites e enterites (Desrochers & White II, 2017; Earley et al., 2014); e após a resolução de um período de íleo paralítico (citado por Blikslager et al., 2017). Em caso de cólica por sobrecarga de areia, pode auscultar-se ao longo da linha média ventral, caudalmente ao processo xifóide, um som semelhante às “ondas do mar”, que corresponde à areia a mover-se no cólon (Earley et al., 2014; Ragle, Dennis, Schrader, & Honnas, 1989). No entanto, na maioria dos casos de cólicas os sons intestinais encontram-se diminuídos, sendo que a dor e inflamação do trato gastrointestinal resultam em diminuição dos borborigmos, como no caso de íleo paralítico (Earley et al., 2014). Em casos de doença intestinal severa, como lesões estrangulatórias, os borborigmos estão ausentes. Para além de que mesmo em casos de doença do intestino delgado, há redução ou ausência da motilidade do cólon e ceco (Desrochers & White II, 2017). Por fim, com recurso a auscultação e percussão é possível diagnosticar timpanismo, quer seja do ceco (som timpânico no flanco direito), quer seja do cólon (som timpânico no flanco esquerdo) (Earley et al., 2014).

Sabe-se ainda que a ausência ou diminuição dos sons intestinais está significativamente associada com a taxa de sobrevivência, podendo estar na origem de íleo paralítico pós-cirúrgico (Grulke et al., 2001) e, também, que a ausência de sons intestinais num quadrante é mais preditiva na diferenciação entre casos críticos ou não críticos, do que uma redução geral dos sons intestinais nos quatro quadrantes, o que indica que poderá ser um indicador inicial de doença gastrointestinal severa (Curtis et al., 2015).

3.2.5. Palpação retal

A palpação retal é um dos mais importantes métodos de diagnóstico na avaliação de cólica, pois permite determinar a localização e severidade da doença, bem como ajudar na decisão entre recorrer a manejo médico ou cirúrgico. Este procedimento pode fornecer informações vitais ao diagnóstico e tratamento precoces de cavalos com história de cólica (citado por Blikslager et al., 2017). Apesar de apenas ser possível examinar 25-30% da cavidade abdominal, este procedimento é frequentemente um dos mais informativos para decisão de tratamento cirúrgico (Singer & Smith, 2002). A contenção adequada do cavalo é essencial por forma a evitar possíveis lacerações retais e permitir a segurança do veterinário. Relativamente à primeira é também importante que a parede intestinal esteja relaxada, o que pode ser alcançado pela administração intrarectal de lidocaína a 2% ou, alternativamente, a administração de N-butilescopolamina numa dose de 0,3 mg/kg IV, sendo que esta segunda é mais efetiva que a primeira (Desrochers & White II, 2017; Luo, Bertone, Greene, & Wickler, 2006).

Antes de se proceder à palpação por via retal, deve observar-se o volume e consistência do material fecal no reto, como por exemplo: a ausência de material fecal ou a presença de fezes secas, cobertas de fibrina ou muco, que indicam trânsito intestinal mais lento ou a presença de uma sobrecarga; a presença de fezes aquosas e de odor fétido que indicam colite; a presença de parasitas no meio das fezes que pode indicar elevada carga parasitária, sendo uma das causas preponderantes de invaginação intestinal; e, por fim, a presença de areia nas fezes que poderá indicar cólica por sobrecarga de areia (Desrochers & White II, 2017; Earley et al., 2014).

Este exame deve ser efetuado de forma sistemática, por forma a minimizar possíveis falhas. O abdómen pode ser dividido, tal como na auscultação abdominal, em quatro quadrantes, cujas estruturas, e respetiva localização, normais passarei a descrever procedendo do quadrante dorsal esquerdo, no sentido dos ponteiros do relógio. No quadrante dorsal esquerdo é possível sentir o bordo caudodorsal do baço contra a parede abdominal esquerda, de seguida, o ligamento nefroesplénico e espaço nefroesplénico e, por fim, o pólo caudal do rim esquerdo. Ao longo da linha média dorsal pode palpar-se a aorta abdominal, as artérias ilíacas internas e externas e a raiz do mesentério. No quadrante dorsal direito, pode palpar-se a base do ceco e as bandas cecais medial e ventral numa direção dorsocaudal para ventrocranial, podendo observar que estas bandas não estão sob tensão, quando manipuladas cuidadosamente. No quadrante ventral direito é também possível palpar o ceco, podendo ser seguido, por vezes, até à linha média ventral. No quadrante ventral esquerdo pode palpar-se a flexura pélvica, sendo possível distinguir o cólon dorsal esquerdo do cólon ventral esquerdo, uma vez que o primeiro, ao contrário do segundo, não tem saculações palpáveis, o que é importante por forma a distinguir uma torção de cólon. O cólon menor, identificável por ter bolas fecais formadas no seu interior, pode ser palpado em várias regiões do abdómen, mas é-lo frequentemente no quadrante ventral esquerdo. Em condições normais, não é possível distinguir intestino delgado à palpação. No abdómen caudal, pode ainda identificar-se a bexiga e o sistema reprodutor: ovário, útero e cérvix no caso de fêmeas; e, canais inguinais internos, no caso de machos (Desrochers & White II, 2017; Earley et al., 2014).

Ao proceder à palpação retal de cavalos com cólica as alterações principais que são reconhecidas são a presença de vísceras distendidas, com sobrecarga ou deslocadas. Uma indicação do estado das mesmas pode ser obtida pela palpação cuidada por forma a determinar a presença de edema nas suas paredes, o carácter da distensão e a mobilidade das vísceras. A deteção de vísceras abdominais deslocadas, orientação anormal das ténias intestinais, edema da parede intestinal ou distensão das vísceras são alterações que por norma indicam uma lesão cirúrgica (Singer & Smith, 2002). Achados clínicos à palpação com valor prognóstico incluem intestino delgado distendido, deslocamento com encarceramento

(por exemplo, encarceramento nefroesplênico), presença de massas e sensação arenosa/rugosa das superfícies serosas (indicativo de peritonite ou rutura intestinal) (Orsini, 2011).

Para chegar a um diagnóstico pré-cirúrgico da causa de cólica, em hospitais de referência, a palpação retal é frequentemente combinada com ultrassonografia abdominal (Singer & Smith, 2002).

3.2.6. Entubação nasogástrica

A entubação nasogástrica é um componente essencial na examinação de um paciente com cólica (Cook & Hassel, 2014), podendo ainda ser responsável por salvar a vida do paciente, em algumas situações (Desrochers & White II, 2017). Assim, este procedimento deve ser sempre realizado, independentemente dos achados da palpação retal (Singer & Smith, 2002). A descompressão gástrica é essencial para determinar a existência de distensão gástrica e para fornecer alívio aos pacientes com distensão gástrica primária ou secundária (Earley et al., 2014). A ordem pela qual é efetuada a entubação nasogástrica relativamente a outros procedimentos de diagnóstico é variável consoante os casos (Singer & Smith, 2002). Se o cavalo apresenta dor ligeira e uma frequência cardíaca normal, não é necessário que a entubação seja imediata; no entanto, se o cavalo apresenta dor moderada a severa e tem uma frequência cardíaca igual ou superior a 60 bpm, então é crucial que se realize este procedimento o mais rápido possível, sob risco de ocorrer rutura gástrica (Desrochers & White II, 2017).

O refluxo nasogástrico pode ocorrer por obstrução do intestino delgado, íleo paralítico secundário a doença do intestino grosso (Earley et al., 2014) ou lesão gástrica primária (Desrochers & White II, 2017). O aspeto normal do fluído gástrico é verde, com odor adocicado, constituído predominantemente por partículas de comida, e com um pH que varia entre 3 e 6. Quando o aspeto do fluído é amarelo acastanhado e de odor fétido, e o seu pH é neutro a ligeiramente alcalino (6-8), isto indica que é de origem intestinal e, como tal, indica estase do intestino delgado (citado por Blikslager et al., 2017). Se o fluído for cor-de-laranja a vermelho (tingido de sangue) e tiver um forte odor desagradável (ver Figura 5), isto será indicativo de obstrução estrangulatória de intestino delgado ou enterite proximal severa (Earley et al., 2014), nomeadamente enterite hemorrágica (Desrochers & White II, 2017). No caso de ser uma obstrução pilórica, o fluído terá um pH baixo, apesar de estar associado a grandes volumes de fluído.

Figura 5 - Refluxo gástrico com tom avermelhado (original)



De acordo com Singer e Smith (2002), é normal recolher 1 a 2 L de refluxo, sendo que quantidades superiores a esta são consideradas patológicas. Segundo Cook e Hassel (2014), volumes de refluxo gástrico superiores a 4 L, indicam frequentemente processos patológicos severos, que poderão ter indicação cirúrgica. O volume de fluido acumulado em obstruções pilóricas ou obstruções do duodeno proximal pode atingir os 40-80 L em 24h (Desrochers & White II, 2017). Em caso de enterite proximal, são também retirados grandes volumes de fluido (10 a 20 L) na admissão (Earley et al., 2014). Uma vez que tanto a enterite proximal como obstrução do intestino delgado proximal causam a produção de grandes volumes de refluxo; e dado que o prognóstico de uma lesão estrangulatória do intestino delgado pode piorar com o atraso da intervenção cirúrgica (Cook & Hassel, 2014); mas, por outro lado, a intervenção cirúrgica em caso de enterite proximal se encontra contraindicada, por associação a diminuição da sobrevivência e aumento das complicações (Underwood, Southwood, McKeown, & Knight, 2008), torna-se importante distinguir atempadamente estas duas patologias, o que nem sempre é fácil (Cook & Hassel, 2014). Ainda relativamente ao prognóstico, segundo Orsini (2011), volumes superiores a 5 L estão associados a um prognóstico mais reservado, contudo a recorrência de grandes volumes de refluxo, talvez seja um sinal mais preditivo.

3.3. Imagiologia

Um diagnóstico rápido e preciso de um cavalo com dor abdominal aguda é muito importante e a ultrassonografia pode ser extremamente útil para alcançar este objetivo (citado por Scharner, Rötting, Gerlach, Rasch, & Freeman, 2002). É também possível o uso de radiologia para o diagnóstico de doenças gastrointestinais. No entanto, em cavalos adultos dado o seu tamanho elevado, esta tem um valor diagnóstico limitado, estando altamente dependente do contraste acentuado entre as vísceras e os tecidos adjacentes, permitindo apenas o diagnóstico de sobrecarga de areia, enterolitíase e hérnias diafragmáticas (citado por Fischer, 1997). Em poldros, tem um valor diagnóstico consideravelmente superior permitindo diagnosticar enterocolite necrosante (citado por Fischer, 1997), obstrução gastroduodenal (Orsini & Donawick, 1986), enterite, sobrecarga intestinal, distensão gástrica, invaginação, deslocamento intestinal, entre outros (Fischer, Kerr, & O'Brien, 1987).

3.3.1. Ultrassonografia abdominal

A ultrassonografia ou ecografia abdominal é extremamente útil para a avaliação dos órgãos intra-abdominais e tecidos adjacentes, tais como estruturas umbilicais e bexiga em poldros e lesões gastrointestinais e alterações do fluído peritoneal em poldros e cavalos adultos com cólica (citado por Scharner et al., 2002). Apesar de ter algumas limitações, tais como o tamanho e profundidade do abdómen, a sobreposição parcial da arcada costal e o grau de distensão gasosa presente frequentemente em cavalos com dor abdominal aguda; a ecografia fornece informação que não é possível alcançar com recurso a outros meios de diagnóstico, como presença ou ausência de motilidade, ou o acesso a partes do abdómen inacessíveis por outros métodos (S. Freeman, 2002; Kirberger, Berg, Gottschalk, & Guthrie, 1995). Em situações de emergência pode recorrer-se ultrassonografia abdominal rápida e localizada (FLASH), que consiste na avaliação do abdómen por áreas específicas que variam de 6 a 7 pontos consoante a bibliografia, permitindo analisar estruturas específicas em cada um desses pontos (Busoni, Busscher, Lopez, Verwilghen, & Cassart, 2011; Cook & Hassel, 2014; Scharner et al., 2002). Deste modo, decidi sumarizar, numa tabela, os parâmetros fisiológicos e alterações patológicas dos diversos órgãos abdominais, separando-os por áreas ecográficas cruzando informação de diferentes fontes bibliográficas (ver Tabela 3).

Tabela 3 - Ultrassonografia abdominal organizada por áreas ecográficas (adaptado de Cook & Hassel, 2014; Scharner et al., 2002)

Área ecográfica	Órgãos	Parâmetros fisiológicos/ alterações patológicas
Abdômen ventral e fossa paralombar esquerda	Jejuno, cólon maior	Fluído abdominal mínimo, qualquer aumento é considerado patológico: peritonite, ruptura visceral ou hemoabdômen (citado por Scharner et al., 2002). Espessura da parede do intestino delgado (ID) \leq 3mm (maior indica edema das paredes); diâmetro ID \leq 5 cm (maior indica distensão intestinal); o intestino deve ter motilidade (S. Freeman, 2002). Espessura da parede do cólon deve ser \leq 4 mm (Henry Barton, 2011); se \geq 9 mm pode indicar volvo de cólon maior (Pease, Scrivani, Erb, & Cook, 2004).
Área gástrica	Estômago, baço	Extensão caudal do estômago além da 10ª costela indica distensão gástrica (Cook & Hassel, 2014).
Área nefroesplénica	Baço, rim esquerdo	Encarceramento do cólon maior no espaço nefroesplénico: presença de vísceras distendidas por gás, a envolver o bordo dorsal do baço; bordo dorsal do baço toma disposição horizontal e ventral no abdômen (Santschi, Donnie, & Frank, 1993; citado por Scharner et al., 2002).
Área inguinal (direita e esquerda)	Intestino delgado	Em garanhões, pode ocorrer herniação do ID, identificada por massas hiperecogénicas (gordura ou mesentério) adjacentes ao testículo/epidídimo, ansas ID preenchidas por gás/fluído dentro do canal inguinal e fluído livre no escroto (citado por Scharner et al., 2002).
Área duodenal	Duodeno, ceco, cólon maior, fígado	Duodeno deve contrair por completo – caso contrário, indicativo de obstrução ID (Cook & Hassel, 2014).
Fossa paralombar direita	Cólon maior, ceco	Imagem da vasculatura mesentérica do cólon – indica deslocamento do cólon maior (Ness et al., 2012).
Tórax ventral cranial	Pulmão, fígado	Presença de fluido livre pode indicar pleurite (Cook & Hassel, 2014); pode diagnosticar-se hérnia diafragmática (Fischer, 1997; citado por Scharner et al., 2002). O fígado pode ser observado do lado direito abaixo da margem pulmonar, estendendo-se da parte cranioventral do abdômen ao rim direito; pode diagnosticar-se torção de lobo hepático e colelitíase (Fischer, 1997; citado por Scharner et al., 2002).

3.4. Patologia clínica

3.4.1. Hematócrito e concentração sérica de proteínas totais

O hematócrito (HTC) e proteínas totais séricas (PT) devem ser medidos, com recurso a uma centrifugadora e refratômetro (Marshall & Blikslager, 2012), por forma a avaliar o estado de hidratação e a possível perda de proteína. Os valores fisiológicos de hematócrito são variáveis consoante o autor. Segundo Sutton e Sellon (2013) os valores normais variam entre 30 e 48%, ao passo que segundo Wise e Sellon (2010) os valores normais variam entre 32 e 50%, para cavalos leves. Quanto às proteínas totais, segundo Hardy (2012), os valores fisiológicos variam entre 5,8 e 8,7 g/dL. Estes valores podem ser afetados por stress – que provoca aumento do hematócrito – anemia, perda de proteína ou hiperproteinémia, o que pode mascarar os efeitos da desidratação (Mair et al., 2002).

Em casos de dor abdominal aguda, o HTC pode aumentar com a perda de volume intravascular (policitemia relativa por desidratação), sendo considerado um indicador de prognóstico (B. R. Moore & Moore, 1994) ou devido a contração esplénica que pode ser secundária à ativação do sistema simpático ou a endotoxémia (Earley et al., 2014). Um hematócrito inferior a 35% está associado com 90% de probabilidade de sobrevivência, ao passo que um hematócrito superior a 60% está associado a 20 a 25% de probabilidade de sobrevivência (Parry et al., 1983a; Puotunen-reinert, 1986). Parry *et al.* (1983a), observaram ainda que quando o hematócrito era superior a 75% estava associado a uma taxa de 5% de sobrevivência. A interpretação do hematócrito em cavalos é difícil, uma vez que, como referido anteriormente, o baço tem uma elevada capacidade de armazenamento de eritrócitos e, em situações de dor ou excitação – associadas à libertação de elevadas concentrações de catecolaminas – pode levar ao aumento do hematócrito em 50% (B. R. Moore & Moore, 1994). Contudo, a relação entre o hematócrito e a taxa de sobrevivência não é linear (Pascoe, McDonell, Trim, & Van Gorder, 1983; Puotunen-reinert, 1986), e um aumento deste não implica um diagnóstico específico ou classificação da lesão gastrointestinal (Parry, 1987). Portanto, um hematócrito elevado pode indicar que existe uma maior gravidade de doença gastrointestinal sendo, no entanto, importante interpretar este valor conjuntamente com os restantes parâmetros (B. R. Moore & Moore, 1994).

A concentração de proteínas totais no sangue aumenta com a perda de volume vascular, sendo indicadora de desidratação aguda. Contudo, este parâmetro não é tão fiável quanto o HTC para previsão do prognóstico (B. R. Moore & Moore, 1994). Concentrações de PT baixas ou normais, em cavalos com desidratação aguda, sugerem perda de proteína, para o lúmen intestinal – por exemplo, em colite e ulceração do cólon dorsal direito – ou para a cavidade peritoneal – como em obstruções por estrangulamento em estado avançado (Earley et al.,

2014; B. R. Moore & Moore, 1994). Pascoe *et al.* (1983) identificaram que a concentração de proteínas totais baixa é útil enquanto indicador de prognóstico, já que valores inferiores a 5,4 g/dL estão associados a uma mortalidade de 71%. Assim, uma vez que, segundo Parry *et al.* (1983a) a probabilidade mais baixa de sobrevivência estava associada ao rácio HTC/PT mais elevado, depreende-se que um hematócrito elevado associado a uma concentração de proteínas totais diminuída está relacionado com um pior prognóstico.

3.4.2. Análise do líquido peritoneal

Ao analisar o líquido peritoneal deve avaliar-se a aparência macroscópica, o conteúdo celular e as concentrações de proteínas totais, lactato e glucose.

3.4.2.1. Aspeto macroscópico e conteúdo celular do líquido peritoneal

O fluído peritoneal normal em equinos tem um aspeto amarelo claro e translúcido, sendo classificado como transudado (ver Figura 6) (Cowell, Tyler, Clinkenbeard, & MacAllister, 1987). Quando existe uma lesão estrangulatória, há extravasamento primeiro de proteínas, depois de eritrócitos e, por fim, de leucócitos, levando a que o líquido peritoneal se torne turvo, de seguida, vermelho e, depois, mais acastanhado (Marshall & Blikslager, 2012). Quando o seu aspeto é serosanguinolento (ver Figura 6) poderá existir isquémia intestinal com extravasamento de eritrócitos, rutura intra-abdominal de um vaso sanguíneo ou perfuração iatrogénica do baço/vaso sanguíneo. Obstruções com estrangulamento intestinal resultam em diapedese dos eritrócitos e proteínas a partir do intestino isquémico, cerca de 1-2h após o início da lesão (citado por Moore & Moore, 1994; Singer & Smith, 2002). De acordo com Matthews, Dart, Reid, Dowling, e Hodgson (2002), uma amostra serosanguinolenta indica necessidade de intervenção cirúrgica com uma especificidade de 98%. No caso de hemorragia intra-abdominal secundária a rutura de um vaso sanguíneo, como por exemplo, rutura de uma veia mesentérica – em situação de encarceramento no forâmen epiploico ou rutura do mesentério –, o fluído abdominal tem um aspeto escuro e sanguinolento, que é distinguível da rutura iatrogénica de um vaso sanguíneo pelo seu conteúdo celular (Cowell *et al.*, 1987). A presença de ingesta no líquido peritoneal sugere rutura gastrointestinal e indica um mau prognóstico (Marshall & Blikslager, 2012), sendo importante distinguir esta situação patológica da enterocentese iatrogénica. Na primeira, a aparência do fluído é vermelha acastanhada, ao passo que na segunda, o aspeto do fluído é verde acastanhado (B. R. Moore & Moore, 1994). Para distinguir entre ambos, deve observar-se o animal como um todo, sendo que um cavalo relativamente alerta, com um estado cardiovascular normal e uma frequência cardíaca de 40 bpm é altamente improvável que tenha rutura GI. Além disso, pode ainda repetir-se a abdominocentese noutro ponto ao longo da parede abdominal ventral para confirmação (Singer & Smith, 2002). A turvação do líquido peritoneal indica a presença de

leucócitos, sendo um indicador de inflamação ou infecção da cavidade peritoneal, o que pode ocorrer na presença de isquemia, obstrução por estrangulamento, peritonite ou rutura do trato gastrointestinal (Singer & Smith, 2002); o aspeto floculado do líquido indica peritonite séptica ou rutura intestinal (Orsini, 2011).

Figura 6 - Aspeto do líquido peritoneal normal, à esquerda, e serosanguinolento, à direita (original)



Quanto ao conteúdo celular, a contagem de células nucleadas normal deve ser inferior a 5×10^9 células/L (citado por Moore & Moore, 1994; Singer & Smith, 2002) e o rácio entre neutrófilos e macrófagos deve ser 2:1 (Cowell et al., 1987). Aumentos superiores a 5×10^9 células/L são indicativos de inflamação ou isquemia (Singer & Smith, 2002). Um aumento ligeiro do número de células nucleadas ($10\text{-}20 \times 10^9$ células/L) está associado a enterite proximal (Seahorn, Cornick, & Cohen, 1992) e obstrução por estrangulamento (citado por Moore & Moore, 1994). Quando a lesão estrangulatória se prolonga no tempo, este aumento de células nucleadas será marcado por 90% de neutrófilos na contagem diferencial. Ao passo que, um aumento marcado na contagem de células nucleadas ($> 50 \times 10^9$ células/L) ocorre em cavalos com peritonite (Dyson, 1983), abscessos intra-abdominais ou neoplasia (citado por Moore & Moore, 1994). É ainda importante referir que contagens de eritrócitos superiores a 20×10^9 células/L indicam dano intestinal severo (citado por Moore & Moore, 1994). A distinção entre uma hemorragia intra-abdominal patológica e uma rutura iatrogénica de um vaso sanguíneo é feita pelo conteúdo celular, uma vez que na primeira será possível identificar eritrofagocitose e ausência de plaquetas, ao passo que na segunda, a sua constituição será semelhante à da circulação sistémica, com plaquetas evidentes (Cowell et al., 1987).

Na avaliação do líquido peritoneal, de acordo com Matthews *et al.* (2002), a contagem de células nucleadas provou ser menos fiável do que a cor e concentração de proteínas totais na diferenciação entre cólicas médicas e cirúrgicas, no entanto, a contagem diferencial parece ser mais útil, nomeadamente aquando da presença de neutrófilos tóxicos, fortes indicadores de peritonite (Garma-Aviña, 1998).

3.4.2.2. Concentração de proteínas totais no líquido peritoneal

A concentração de proteínas do líquido peritoneal pode ser lida facilmente com recurso a um refratômetro, e a sua concentração normal deve ser inferior a 2 g/dL (Marshall & Blikslager, 2012) ou 2,5 g/dL (Cook & Hassel, 2014; B. R. Moore & Moore, 1994), consoante o autor. Um aumento das proteínas acima deste valor sugere compromisso da parede intestinal com extravasamento de proteína para a cavidade peritoneal (Singer & Smith, 2002); este aumento correlaciona-se assim com a gravidade de compromisso intestinal e, deste modo, com o prognóstico (Orsini, 2011). Pode ocorrer aumento das proteínas do líquido peritoneal sem alteração da cor, por extravasamento de proteínas sem eritrócitos concomitantemente. Isto acontece, por exemplo, em situações de edema do cólon maior secundárias a encarceramento nefroesplénico, nas quais pode ocorrer aumento da concentração de proteína no líquido peritoneal, indicando que existe compromisso do retorno venoso sem que hajam, no entanto, alterações isquémicas (Singer & Smith, 2002). O aumento da concentração de proteínas no líquido peritoneal pode ocorrer nas seguintes situações: obstrução por estrangulamento (B. R. Moore & Moore, 1994), enterite proximal (Seahorn et al., 1992), toxicose por cantaridina (Schmitz, 1989), peritonite (Dyson, 1983) e abscessos e neoplasias intra-abdominais (citado por Moore & Moore, 1994). Em situações de enterite proximal, concentrações de proteína superiores a 3,5 g/dL sugerem um mau prognóstico de sobrevivência (Seahorn et al., 1992). Como, é possível observar, tanto cólicas que necessitam de intervenção médica como cólicas que necessitam de intervenção cirúrgica, podem ter aumento de proteína no líquido peritoneal associado (Cook & Hassel, 2014).

É importante ter algum cuidado ao tirar conclusões perante a avaliação do líquido peritoneal, uma vez que em algumas situações em que existe dano intestinal severo, podem não ser observadas alterações no mesmo, por sequestro de proteínas, células e toxinas, para outras cavidades que não a peritoneal. Exemplos são: encarceramento no forâmen epiploico, em que estes componentes se acumulam na bursa omental menor; invaginação; hérnia inguinal, em que se acumulam no escroto; e, hérnia diafragmática, em que há acumulação na cavidade pleural (citado por Moore & Moore, 1994).

3.4.3. Lactato sérico e peritoneal

O lactato, produto final do metabolismo anaeróbio está, comumente, aumentado em cavalos com cólica (Burke & Blikslager, 2017; Desrochers & White II, 2017). A perfusão intestinal inadequada e isquémia levam a que ocorra glicólise anaeróbia, havendo um aumento das concentrações de lactato tanto no sangue como no líquido peritoneal; contudo, este aumento não ocorre simultaneamente nos dois compartimentos. Caracteristicamente, em cavalos com isquémia visceral, primeiro há um incremento da concentração de lactato peritoneal e, só

depois, um aumento gradual de lactato na circulação sistêmica (Delesalle et al., 2007; Liao, She, Shi, & Li, 1995). A isquemia intestinal tem um efeito negativo na permeabilidade das membranas celulares, levando a que produtos intracelulares como o lactato sejam libertados para a cavidade peritoneal e circulação sistêmica (Liao et al., 1995). Por norma, a concentração de lactato sanguíneo é inferior 1,5 mmol/L (Cook & Hassel, 2014).

Segundo um estudo realizado na Universidade de Gante – constituído por uma população de estudo de 106 pacientes com cólica, e um grupo de controlo de 20 cavalos, em que foram determinadas e comparadas as concentrações de lactato sanguíneo e lactato peritoneal – concluiu-se que as concentrações de lactato tinham tendência a aumentar em cavalos que necessitavam de intervenção cirúrgica ou ressecção intestinal, que tinham compromisso intestinal ou que tinham um aspeto turvo do líquido peritoneal (Delesalle et al., 2007).

Em cavalos saudáveis, o lactato sanguíneo (LS) é superior ao lactato peritoneal (LP), razão pela qual o rácio $LS/LP > 1$, em situações fisiológicas (citado por Delesalle et al., 2007; Latson, Nieto, Beldomenico, & Snyder, 2005). Contudo, em cavalos com cólica, numa fase inicial, esta razão não se mantém, e o lactato peritoneal passa a ser significativamente superior ao lactato sanguíneo. Assim, o momento em que a abdominocentese é realizada durante o episódio de cólica é muito importante. Numa fase inicial, as concentrações de LP excedem as de LS, após a qual, a concentração de lactato no sangue começa a aumentar por colapso circulatório. Assim, numa fase inicial, a concentração de lactato no líquido peritoneal fornece informação mais precisa e atempada do que a concentração de lactato sanguíneo (Delesalle et al., 2007).

No estudo realizado por Delesalle *et al.* (2007), foi apenas possível provar uma relação estatística entre isquemia intestinal e a concentração de lactato no líquido peritoneal, o que confirma a ideia de que o lactato sanguíneo, mensurado em cavalos com cólica, é menos específico para a presença de lesão intestinal. O lactato sanguíneo aumenta com a progressão da doença e é influenciado por outros processos patológicos, que podem ocorrer em cavalos com cólica, como hemoconcentração, choque e endotoxémia – por deficiente perfusão tecidual e, subsequentemente, metabolismo anaeróbio. Num estudo realizado em 8 suínos, em que foi induzida isquemia intestinal oclusiva, observou-se que a concentração de lactato peritoneal começava a aumentar 1 hora após a oclusão de 20 cm de mesentério de intestino delgado, ao passo que, após aproximadamente 4 horas, que foi a duração do estudo, a concentração de lactato arterial sistémico ainda não tinha aumentado (Sommer & Larsen, 2003). Delesalle *et al.* (2007) observaram que no modelo estatístico univariável, ambas as concentrações de lactato estavam associadas com a PO_2 venosa, a presença de intestino necrótico, o aumento do volume de líquido peritoneal e a concentração de proteínas totais no fluído peritoneal; contudo, quando foi efetuado o modelo multivariável, apenas a concentração de lactato peritoneal explicava estas variáveis.

No estudo belga acima mencionado, os cavalos com valores de lactato plasmático superiores a 8,6 mmol/L não tiveram alta hospitalar (Delesalle et al., 2007), o que coincide com estudos anteriores em que foi concluído que a taxa de sobrevivência era extremamente baixa para cavalos com valores de lactato sérico superiores a 8,30 mmol/L e 8mmol/L (citado por Delesalle et al., 2007; J. N. Moore, Owen, & Lumsden, 1976; Schulman, Nurton, & Guthrie, 2001). Segundo Delesalle *et al.* (2007), a variação na concentração de LS explica 37% da variação na taxa de mortalidade, enquanto que, a variação na concentração de LP explica 55% desta. A causa mais comum de morte, como resultado direto de cólica, é colapso circulatório secundário a isquémia intestinal ou enfarte, sendo que a identificação precoce e precisa do segmento de intestino que sofreu isquémia é essencial, por forma a reduzir as complicações e aumentar a sobrevivência dos pacientes (citado por Latson et al., 2005).

Assim, os autores do estudo concluíram que o LP é mais adequado que o LS para prever a necessidade de cirurgia ou ressecção intestinal, a probabilidade de desenvolvimento de íleo paralítico e a probabilidade de sobrevivência. A determinação do LS pode ser vista como uma ferramenta que fornece informação acerca do estado cardiovascular do animal, com valores claramente aumentados, em casos de colapso circulatório avançado. Por outro lado, o LP é mais adequado e sensível ao reconhecimento precoce de isquémia intestinal e, concomitante, predição do prognóstico (Delesalle et al., 2007).

É ainda crucial referir que, ao contrário dos resultados obtidos para cavalos, em póneis não foram encontradas diferenças significativas no lactato sanguíneo entre animais tratados médica ou cirurgicamente, entre pacientes com lesões estrangulatórias ou não estrangulatórias, ou, ainda, entre póneis que tiveram ou não alta hospitalar; pelo que nestes animais os resultados de concentração de lactato no sangue devem ser interpretados cautelosamente (Dunkel, Kapff, Naylor, & Boston, 2013).

3.4.4. Outros

Os indicadores até agora referidos não constituem uma lista exaustiva de todos os que foram estudados. Para além destes, existem outros que são utilizados com menos frequência e que não foram recolhidos para efeito deste estudo. Estes parâmetros encontram-se listados na Tabela 4.

Tabela 4- Indicadores laboratoriais e, respetiva, indicação de prognóstico.

Indicadores laboratoriais	Prognóstico	Referências bibliográficas
Leucócitos	A contagem de leucócitos pode ajudar na classificação do tipo de cólica mas não é muito importante para estabelecer prognóstico de cólica na admissão.	Desrochers e White II (2017); B. R. Moore e Moore (1994)
Plaquetas/fatores de coagulação	Trombocitopénia, diminuição de anti-trombina III plasmática, aumento do tempo de protrombina e trombotoplastina parcial indicam CID. AT-3 é 8,6x mais elevada em cavalos sem alta-hospitalar.	Desrochers e White II (2017); Johnstone e Crane (1986)
Proteínas de fase aguda	AAS está aumentada em cavalos com cólica por razões inflamatórias (enterite, colite, peritonite, abscessos abdominais) e em cavalos que não tiveram alta-hospitalar. Cavalos sem alta hospitalar tinham haptoglobina diminuída e ferritina aumentada.	Alessandra, Filippo, e Santana (2011); Daniel <i>et al.</i> (2016); Dondi <i>et al.</i> (2015); Pihl <i>et al.</i> (2015); Pihl <i>et al.</i> (2016); Vandenplas, Moore, Barton, Roussel, e Cohen (2005)
Eletrólitos	É importante a medição dos eletrólitos, nomeadamente cálcio e magnésio, pois a correção de possíveis deficiências, reduz complicações e melhora o prognóstico.	Delesalle <i>et al.</i> (2005); Garcia-Lopez <i>et al.</i> (2001); B. R. Moore & Moore (1994)
Glucose	A hiperglicemia é mais comum que a hipoglicémia em cavalos com cólica e está associada a um pior prognóstico.	Hassel, Hill e Rorabeck (2009); Hollis, Boston e Corley (2007)
Cortisol sérico	CTCSs ≥ 200 nmol/L estão associadas a FC > 45 bpm e sinais de cólica severos.	Harbuz e Lightman (1992); Mair, Sherlock, e Boden (2014)
Fosfatase alcalina peritoneal (FAP)	Aumento FAP está associado a maior dano intestinal, maior probabilidade de cirurgia, pior prognóstico.	Saulez, Cebra, e Tornquist (2004)
Lactato desidrogenase (LDH)	Aumento LDH parece estar associado a peritonite séptica ou neoplasia intra-abdominal avançada; são necessários mais estudos.	Brownlow, Hutchins, e Johnston (1981); Smuts, Mills, Myles, e Gaál (2016)
D-dímeros	D-dímeros aumentam com: peritonite, enterite e lesões isquémicas; alterações no líquido peritoneal; coagulopatia severa (D-dímeros séricos). Significativamente aumentados em pacientes que não tiveram alta-hospitalar.	Argüelles, Delgado, Armengou, Carmona, e Prades, (2015); Cesarini <i>et al.</i> (2010); Delgado, Monreal, Armengou, Ríos, e Segura (2009); Ihler <i>et al.</i> (2004)
Ureia/creatinina	Azotémia persistente é um indicador de prognóstico reservado.	Groover, Woolums, Cole, e LeRoy (2006)
Marcadores hepáticos	Ácidos biliares e sorbitol desidrogenase marcadamente aumentados estão associados a baixa taxa de sobrevivência.	Underwood, Southwood, Walton, e Johnson (2010)

Abreviaturas: AAS, amilóide A sérica; AT-3, anti-trombina III; CID, coagulação intravascular disseminada; CTCSs, concentrações totais de cortisol sérico; FAP, fosfatase alcalina peritoneal; FC, frequência cardíaca; LDH, lactato desidrogenase.

3.5. Tipo de lesão

Sabe-se hoje em dia que o tipo de lesão observada faz variar o prognóstico. Vários são os autores que reportaram que cavalos com cólica originada no intestino delgado tinham pior prognóstico do que aqueles que apresentavam cólica com origem no ceco e no cólon (Garcia-Seco et al., 2005; Grulke et al., 2001; Parry, Anderson, & Gay, 1983b; Proudman, Edwards, Barnes, & French, 2005; Reeves, Curtis, Salman, Reif, & Stashak, 1990). Quanto a lesões de intestino delgado, segundo um estudo realizado por Mair e Smith (2005), os pacientes com obstrução simples apresentavam uma taxa de sobrevivência a curto-prazo (79,6%) superior à taxa de sobrevivência de cavalos com obstrução com estrangulamento (54,8%). Neste estudo, efetuado em 300 cavalos que foram submetidos a laparotomia exploratória, chegou-se ainda à conclusão de que cólicas com origem no ceco tinham taxas de sobrevivência inferiores a cólicas com origem no cólon maior e cólon menor (66,7%, 89% e 100%, respetivamente). Segundo vários estudos, à exceção de volvo do cólon maior que tem taxas de sobrevivência que variam entre 30-60%, a maioria das patologias desta porção do intestino tem taxas de sobrevivência acima dos 80% (citados por Dukti & White, 2009; Hardy, Minton, Robertson, Beard, & Beard, 2000; Harrison, 1988; C. A. Ragle, Dennis, Lacroix, & Honnas, 1989).

3.6. Complicações

Outro fator a ter em conta no momento de decisão acerca do futuro do paciente são as possíveis complicações que advêm da patologia e, por vezes, do próprio tratamento, nomeadamente cirúrgico. Segundo um estudo de Mair e Smith (2005b), as complicações observadas em cavalos após laparotomia foram dor (28,2%), infeção/corrimento incisional (26,9%), íleo paralítico (13,7%), choque endotoxémico (12,3%), tromboflebite da veia jugular (7,5%), peritonite séptica (3,1%), colite/diarreia (2,2%), hiperlipidémia (0,9%), miopatia (0,4%) e laminite (0,4%).

Mair e Smith (2005b) identificaram que cavalos com obstrução de intestino delgado demonstravam uma taxa de íleo paralítico (34,2%) significativamente superior a cavalos com obstrução de intestino grosso (3,1%). Além disso, pacientes que exibiam > 2L de refluxo nasogástrico à admissão demonstravam uma taxa de íleo paralítico (43,3%) significativamente superior aqueles que tinham ≤ 2L de refluxo (11,4%). As taxas de dor e choque pós-cirúrgico eram superiores em cavalos com obstrução de cólon menor, relativamente a obstrução de cólon maior e, em cavalos com obstrução com isquémia por oposição a obstrução simples. Neste estudo, íleo paralítico e choque endotoxémico associavam-se a uma taxa de sobrevivência inferior e a dor foi considerada a principal causa para eutanásia (Mair & Smith, 2005b). Morton e Blikslager (2002) também reportaram o íleo paralítico pós-cirúrgico como uma variável que afetava negativamente a taxa de

sobrevivência. Quando se está perante dor persistente, íleo paralítico persistente, peritonite e deiscência da sutura, a relaparotomia está indicada (Mair & Smith, 2005c), contudo esta parece estar relacionada com a diminuição da sobrevivência (Morton & Blikslager, 2002; Proudman, Smith, Edwards, & French, 2002) a curto-prazo (taxa de sobrevivência de 50%) e a longo-prazo (22%) (Mair & Smith, 2005c).

4. Decisão clínica do médico veterinário

Aquando da deliberação a respeito do tratamento do paciente, é necessário ter em conta inúmeros fatores como os descritos anteriormente, sendo nomeadamente relevante a decisão de intervir ou não, seja médica ou cirurgicamente. Dado o elevado custo económico e o fator emocional associado à cirurgia de cólica, a decisão clínica, em conjunto com os donos, com base nos parâmetros recolhidos durante a admissão acarreta uma responsabilidade particularmente elevada.

Deste modo, além da avaliação dos parâmetros por forma a prever o prognóstico, é também importante a decisão acerca da necessidade de intervenção cirúrgica, uma vez que esta pode, por si só, condicionar o futuro do nosso paciente, caso o dono opte por não fazer o investimento económico associado a uma cirurgia de cólica.

Assim, durante o exame clínico, os seguintes pontos podem indicar a necessidade de intervenção cirúrgica: cólica severa não responsiva à administração repetida de analgésicos; distensão abdominal acentuada e a aumentar progressivamente; taquicardia ($FC \geq 60$ bpm) e/ou sinais de hipovolémia; ausência de motilidade intestinal, à auscultação e/ou ultrassonografia; volume de refluxo gástrico $> 4L$; e, alterações à palpação retal, como distensão progressiva acentuada das vísceras, deslocamento de cólon maior, intestino delgado distendido, edema das paredes do cólon maior, ou palpação de um corpo estranho, enterólito ou fecaloma (ver Figura 7) (Cook & Hassel, 2014).

Figura 7 - Laparotomia de um cavalo com fecaloma do cólon menor (original)



III. Objetivos do estudo

Cólica em hospitais de referência de equinos é a patologia com mais casuística observada, sendo um problema preponderante neste sector. Em hospitais de referência, como será de esperar, são recebidos os animais cuja patologia não foi passível de resolver “a campo” e, como tal, grande parte das vezes, os pacientes são admitidos no hospital em estado crítico, o qual impõe que o exame clínico e, respetivo diagnóstico, sejam feitos com a maior rapidez e eficácia possíveis. Contudo, isto nem sempre é fácil, o diagnóstico da causa de cólica nem sempre é possível, fazendo com que a tomada de decisão acerca da necessidade de intervenção cirúrgica, bem como, a previsão de um prognóstico, sejam autênticos desafios da medicina veterinária equina.

Deste modo, insurgiu a necessidade de tentar perceber um pouco melhor como é que, com os poucos dados que são passíveis de recolher rapidamente numa situação de urgência, se pode prever com alguma segurança um prognóstico para o paciente em causa. E, deste modo, tomar decisões acerca do futuro do nosso paciente.

Este estudo tem como propósito a otimização da admissão em segunda opinião de casos de cólica para tratamento hospitalar melhorando a capacidade de, consoante os valores clínicos e laboratoriais obtidos na admissão, antever o prognóstico de cada caso, auxiliando assim na tomada de decisão do médico veterinário.

Os objetivos deste estudo foram: 1) caracterizar os casos de cólica referenciados para o SCUE FMV-ULisboa, avaliando o tipo de intervenção clínica (cirúrgica ou médica), a causa de cólica e, ainda, a taxa de alta hospitalar; 2) avaliar o valor prognóstico dos parâmetros obtidos na admissão; 3) comparar o valor destas variáveis entre os dois tipos de intervenção, médica e cirúrgica; e, por fim, 4) elaborar um modelo multivariado de predição de prognóstico.

IV. Materiais e Métodos

1. Caracterização da amostra

O presente estudo consiste numa análise retrospectiva composta por uma amostra de 92 cavalos com sintomas de dor abdominal aguda (cólica) referenciados para o SCUE FMV-ULisboa durante um período de 2 anos. Destes 92 casos, 4 cavalos com indicação de intervenção cirúrgica, após exame clínico e laboratorial, foram eutanasiados por razões do foro económico, pelo que foram excluídos do estudo, ficando com uma amostra final de 88 animais. Para uma análise mais apropriada, os pacientes foram divididos em 2 grupos, o grupo de animais sujeitos a terapia médica (n=44) e o grupo de animais submetidos a intervenção cirúrgica (n=44).

Dos cavalos sujeitos apenas a tratamento médico, 16 eram machos castrados (36,4%), 15 eram machos inteiros (34,1%) e 13 eram fêmeas (29,5%), tendo idades compreendidas entre 1 e 24 anos (média \pm DP; 10,32 \pm 5,62). Relativamente ao grupo submetido a intervenção cirúrgica, 19 eram machos castrados (43,2%), 17 eram machos inteiros (38,6%) e 8 eram fêmeas (18,2%), tendo idades compreendidas entre 1 e 23 anos (média \pm DP; 11,16 \pm 5,77).

Os cavalos que voltaram para casa dos proprietários com uma boa condição geral e sem complicações foram classificados como tendo alta hospitalar. Os restantes animais sem alta hospitalar ou foram eutanasiados por razões clínicas ou para prevenir sofrimento desnecessário.

2. Exame clínico e análises laboratoriais

Todos os pacientes foram examinados imediatamente após a chegada ao hospital de acordo com um protocolo pré-definido. Durante o exame físico foram registados a frequência cardíaca por minuto (bpm) e o volume de refluxo gastrointestinal (em litros), com recurso à colocação de um tubo nasogástrico.

Quanto às análises laboratoriais, foi recolhido sangue venoso da veia jugular ou do seio facial, e armazenado num tubo com EDTA de 2 mL, para a medição de hematócrito, proteínas totais e, possível hemograma; num tubo com heparina de 2 mL, para avaliação de bioquímicas; e foi usada uma gota de sangue direto, para quantificação do lactato.

Relativamente à abdominocentese, o líquido peritoneal foi colhido ligeiramente à direita do ponto mais ventral da linha ventral média ou, por vezes, guiado por ecografia, e foi retirada uma gota para a tira de medição de lactato e outra gota para o refratómetro para medição das

proteínas totais. Para além disso, foi também armazenado líquido peritoneal num tubo de EDTA para futuras análises.

Para efeitos deste estudo, serão apenas considerados os valores de hematócrito, proteínas totais séricas e peritoneais, e lactato sanguíneo e peritoneal. Após centrifugação da amostra de sangue em EDTA, com recurso a uma microcentrifugadora para tubos capilares, o hematócrito foi avaliado por meio de uma escala percentual e as proteínas totais foram medidas num refratómetro (intervalo de leitura 0-12 g/dL). Para mensurar as proteínas totais peritoneais foi usado o mesmo refratómetro. Quanto à quantificação do lactato sérico e sanguíneo, esta foi feita mediante o uso de um medidor portátil (THE EDGE™ Blood Lactate Monitoring System) que possui um intervalo de leitura de 0,7 a 22 mmol/L.

3. Análise estatísticas

Em primeiro lugar, foi avaliada a casuística e taxa de sucesso do SCUE FMV-ULisboa, utilizando o Microsoft Excel 2016 (Microsoft Office Professional Plus, 2016). Para adequação dos testes estatísticos a utilizar no presente estudo, a distribuição normal das variáveis foi analisada usando Q-Q plots, histograma, e testes de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilk (Field, 2013) recorrendo ao programa IBM SPSS (IBM Corp, 2016).

De seguida, foi efetuada a análise em separado das cólicas com intervenção cirúrgica (cólicas cirúrgicas) e das cólicas apenas com tratamento médico (cólicas médicas). O teste U de Mann-Whitney foi utilizado para avaliação de diferenças estatisticamente significativas entre as distribuições das variáveis em estudo para os pacientes que tinham alta ou não alta hospitalar. Valores $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Para avaliar o efeito do tipo de intervenção clínica nas demais variáveis foi utilizado o teste ANOVA 2x2, para o qual valores de $p < 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Para a aplicação deste teste procedeu-se à transformação da distribuição das variáveis numa distribuição normal, aplicando uma função logarítmica. Todos os testes descritos anteriormente foram realizados com recurso ao programa IBM SPSS (IBM Corp, 2016).

Para avaliar a robustez do efeito do tipo de intervenção cirúrgica na frequência cardíaca, variável que suscitou algumas dúvidas na análise anterior, procedeu-se a uma análise Bayesiana, para a qual foi usado o programa JASP (JASP Team, 2018).

O valor preditivo das variáveis em estudo foi avaliado utilizando análises probabilísticas com base em regressões logísticas (LOGIT). Quando $p < 0,05$, as variáveis eram consideradas preditivas de alta hospitalar. A probabilidade de alta hospitalar para cada percentil foi estimada aplicando a LOGIT, respetiva a cada variável, ao valor daquela variável para cada um dos postos percentílicos. Os modelos multivariáveis de predição, foram produzidos mediante uma

LOGIT conjunta das variáveis utilizadas, sendo que quando $p < 0,05$ as variáveis eram consideradas estatisticamente significativas para aquele modelo. Os testes descritos anteriormente foram efetuados recorrendo ao programa STATA (StataCorp, 2015).

Por fim, para a criação da aplicação para o cálculo da probabilidade de alta hospitalar em equinos foi usado o Microsoft Visual Basic 2010 (Microsoft Visual Studio, 2010).

V. Resultados

1. Casuística e taxa de sucesso do SCUE FMV-ULisboa

Apesar de para efeitos deste estudo apenas se considerarem 88 cavalos, o hospital recebeu um total de 92 cavalos no espaço de 2 anos, em que 52% tinham indicação de intervenção cirúrgica ($n=48$) e 48% tinham indicação de tratamento médico ($n=44$).

Dos 88 cavalos considerados para este estudo, 78% ($n=69$) tiveram alta hospitalar e 22% ($n=19$) não obtiveram alta hospitalar. A percentagem de animais com alta hospitalar nas cólicas de intervenção cirúrgica ($n=36$, 82%) foi superior à das cólicas com intervenção médica ($n=33$, 75%).

Relativamente à origem anatómica das cólicas com intervenção médica, a maioria dos casos tiveram origem no cólon maior, ao passo que, nas cólicas com intervenção cirúrgica a maioria dos casos tiveram origem no intestino delgado. Nas cólicas médicas, as cólicas com origem no cólon maior apresentavam a segunda maior taxa de alta hospitalar quando comparadas com as restantes (77%); nas cólicas cirúrgicas, a taxa de alta hospitalar para cólicas com origem no cólon maior era também a segunda mais elevada, com um valor de 83% (consultar Tabela 5).

Tabela 5 - Distribuição da origem anatómica de cólica consoante o tipo de intervenção clínica e, respetiva, taxa de alta hospitalar

Origem anatómica	Cólica médica	Cólica cirúrgica
Cólon maior	31 casos (24/31)	18 casos (15/18)
Intestino delgado	7 casos (5/7)	23 casos (18/23)
Estômago	3 casos (2/3)	
Fígado	1 caso (1/1)	
Peritoneu (peritonite)	1 caso (0/1)	
Cólon menor		3 casos (3/3)
Não identificado	1 casos (1/1)	
TOTAL	44 casos (32/44)	44 casos

Relativamente às complicações, apenas foi registado íleo paralítico pós-cirúrgico. Dos 44 animais submetidos a laparotomia, 11 desenvolveram íleo paralítico (25%). Ainda, dentro dos animais que tinham cólica com origem no intestino delgado e foram submetidos a cirurgia, 53% desenvolveram íleo paralítico pós-cirúrgico. Quanto aos animais que foram submetidos a laparotomia e não tiveram alta hospitalar, foi observado íleo paralítico em 32,5% dos mesmos (3/8), sendo que, no entanto, em 50% dos animais sem alta a presença de íleo paralítico não foi avaliada.

2. Comparação dos indicadores de prognóstico entre os dois tipos de cólica

Primeiramente, foi examinado se variáveis alvo do presente estudo obedeciam a uma distribuição normal. Nesta análise, a inspeção visual dos *Q-Q Plots* denotou fuga de normalidade (desvio da linha resultante da relação entre os valores esperados e os valores observados), o histograma mostrou um desvio significativo à esquerda, nos testes Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-wilk houve retenção da hipótese nula e os valores de *Skw* e *Ku* encontravam-se acima dos valores de referência para a normalidade. Dado o supramencionado, resolveu-se utilizar estatística não paramétrica, optando por testes de proporções, com a indicação da mediana.

Perante o facto de estarmos a falar de duas populações com especificidades distintas, os resultados foram separados consoante a existência de intervenção cirúrgica.

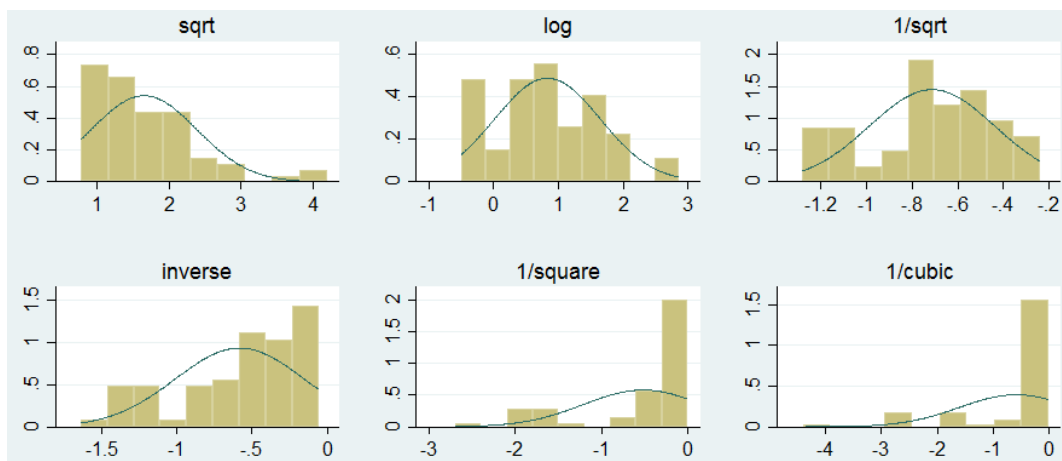
Para os pacientes que foram sujeitos a intervenção médica sem cirurgia, foram realizados testes U de Mann-Whitney para verificar eventuais diferenças nos valores de idade, tempo entre sinalização e admissão hospitalar, lactato sanguíneo, lactato peritoneal, proteínas do líquido peritoneal, frequência cardíaca, hematócrito, proteínas totais séricas e refluxo gastrointestinal, entre os que tiveram alta hospitalar e aqueles que não tiveram alta. Nestes testes foram registadas diferenças significativas nos valores de lactato sanguíneo ($Md_{Alta}=1,9$; $Md_{Não Alta}=3,2$; $U=63,000$; $Z=-2,042$; $p=0,041$), lactato peritoneal ($Md_{Alta}=4,65$; $Md_{Não Alta}=12,80$; $U=3,000$; $Z=-2,56$; $p=0,008$), proteínas do líquido peritoneal ($Md_{Alta}=21,50$; $Md_{Não Alta}=46,50$; $U=5,500$; $Z=-2,250$; $p=0,024$) e frequência cardíaca ($Md_{Alta}=48,00$; $Md_{Não Alta}=63,00$; $U=43,000$, $Z=-2,654$, $p=0,008$). No hematócrito, foi atingida uma tendência estatística ($Md_{Alta}=37,00$; $Md_{Não Alta}=43,00$; $U=76,500$, $Z=-1,648$, $p=0,099$). E, nos outros indicadores, proteínas totais séricas, refluxo gastrointestinal, tempo entre sinalização e admissão e idade, os valores de *p* ficaram acima de 0,186.

Já em relação aos pacientes que foram sujeitos a cirurgia, os resultados dos testes de U de Mann-Whitney mostraram-nos uma ausência de diferenças significativas nos valores de todos os indicadores, entre os cavalos com alta hospitalar e os cavalos sem alta hospitalar.

Efetivamente, todos os valores de p obtidos nas análises se situavam acima do valor 0,231, longe do significado estatístico¹.

Estes resultados dissonantes (Cólica Cirúrgica versus Cólica Médica) obtidos por estatística não paramétrica com uma metodologia de *split*, levantaram a necessidade da realização de uma ANOVA 2x2 para ver o real efeito do tipo de intervenção clínica (Cirúrgica ou Médica). Uma vez que um dos pressupostos para uma análise de variância é a distribuição normal, e dado que esta não se verifica para os indicadores supramencionados, foram realizados estudos de transformação na tentativa de obter a normalidade estatística. Face ao facto de nas cólicas médicas terem sido registadas diferenças estatisticamente significativas no lactato sanguíneo e na frequência cardíaca² entre os grupos de Alta hospitalar e Não Alta, e de isto não se verificar nas cólicas cirúrgicas, foram realizadas 6 transformações diferentes (raiz quadrada, logarítmica, 1/raiz quadrada, inversa, 1/quadrática e 1/cúbica). Estes dois indicadores que foram estatisticamente significativos apenas nas cólicas médicas mostraram que uma transformação logarítmica nestas variáveis normalizava as suas distribuições, como é possível observar no Gráfico 1, para o lactato sanguíneo, e no Gráfico 2, para a frequência cardíaca.

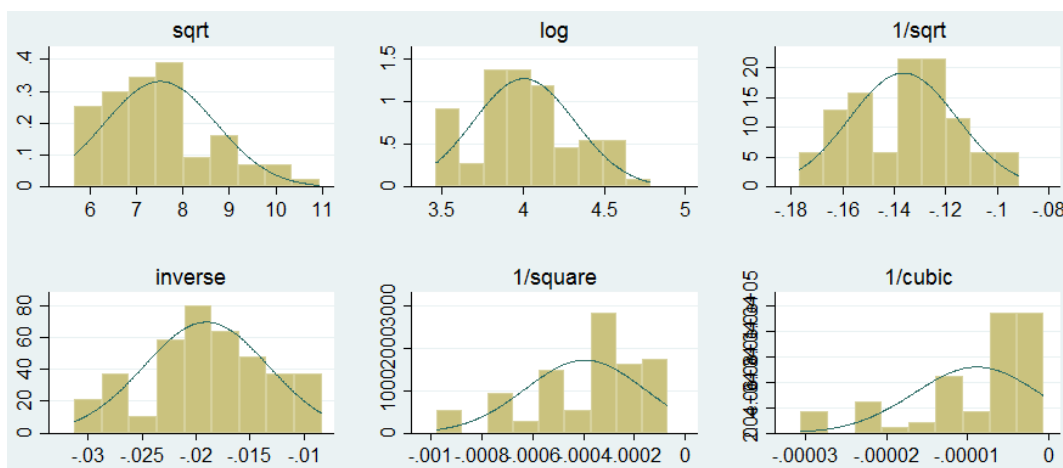
Gráfico 1 - Transformação da distribuição da variável lactato sanguíneo numa distribuição normal



¹ De referir que estes resultados devem ser lidos com alguma cautela pelo facto de haver alguma discrepância de número entre grupos (ALTA e NÃO ALTA).

² Relativamente ao lactato peritoneal e às proteínas do líquido peritoneal, apesar de se terem registado diferenças com significado estatístico para estas variáveis entre os grupos de alta e não alta nas cólicas médicas e o mesmo não se passar nas cólicas cirúrgicas, foram eliminadas desta análise por terem muitos valores em falta.

Gráfico 2 - Transformação da distribuição da variável frequência cardíaca numa distribuição normal



Assim, foram criadas variáveis transformadas para o lactato sanguíneo e para a frequência cardíaca que foram usadas como variáveis dependentes nos testes de ANOVA 2x2, com fator duplo entre sujeitos (tipo de intervenção clínica: cólicas cirúrgicas ou cólicas médicas; prognóstico: alta ou não alta).

Os resultados para o lactato sanguíneo, mostraram um efeito principal de *prognóstico* ($F(3,72)=6,614$; $p=0,012$; $\eta p^2=0,089$) com maiores níveis de lactato na *não alta*. No entanto, não foram encontrados efeitos de *tipo de intervenção clínica* ($F(3,72)=0,871$; $p=0,354$; $\eta p^2=0,013$) nem interação entre o *tipo de intervenção clínica* e o *prognóstico* ($F(3,72)=0,047$; $p=0,829$; $\eta p^2=0,001$). Este efeito de *prognóstico* registado no lactato, tal como é demonstrado pela estatística não paramétrica, é explicado sobretudo pelas cólicas médicas.

No que concerne à frequência cardíaca, os resultados revelaram a ausência de efeitos principais de *prognóstico* ($F(3,74)=2,355$; $p=0,192$; $\eta p^2=0,033$) e de *tipo de intervenção clínica* ($F(3,74)=0,883$; $p=0,351$; $\eta p^2=0,012$), mas mostraram uma interação tendencialmente significativa ($F(3,74)=3,651$; $p=0,060$; $\eta p^2=0,050$). De forma interessante, esta interação é plasmada descritivamente, por uma maior frequência cardíaca nos pacientes com cólica médica quando não têm alta, e uma maior frequência cardíaca, apesar de não significativa, nos pacientes com cólica cirúrgica quando têm alta hospitalar. Explorando melhor este último efeito, uma abordagem Bayesiana, mostra-nos que, de facto, na cólica cirúrgica a diferença entre a frequência cardíaca média nos pacientes com alta e no paciente sem alta hospitalar, para além de estar longe de rejeitar a hipótese nula, é favorável a H_0 com um efeito desprezível a moderado (ver Gráfico 3). Já em relação ao efeito de maior frequência cardíaca nos pacientes que não tem alta na cólica médica, este caracteriza-se por ter um efeito moderado e a favor de H_1 (ver Gráfico 4).

Gráfico 3 - Análise Bayesiana de robustez do efeito da frequência cardíaca na alta hospitalar em cólicas cirúrgicas

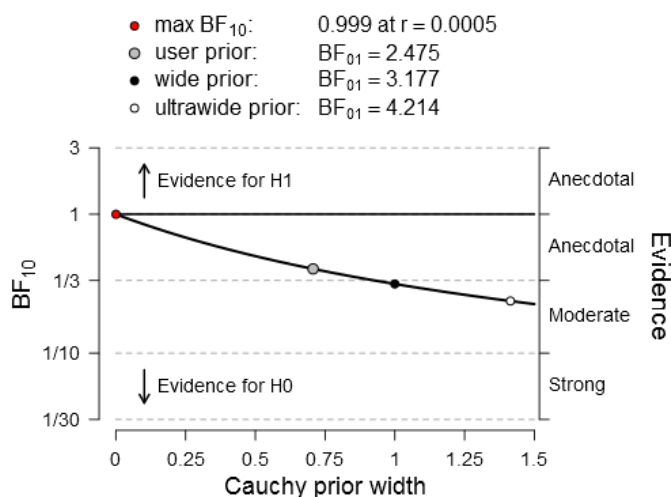
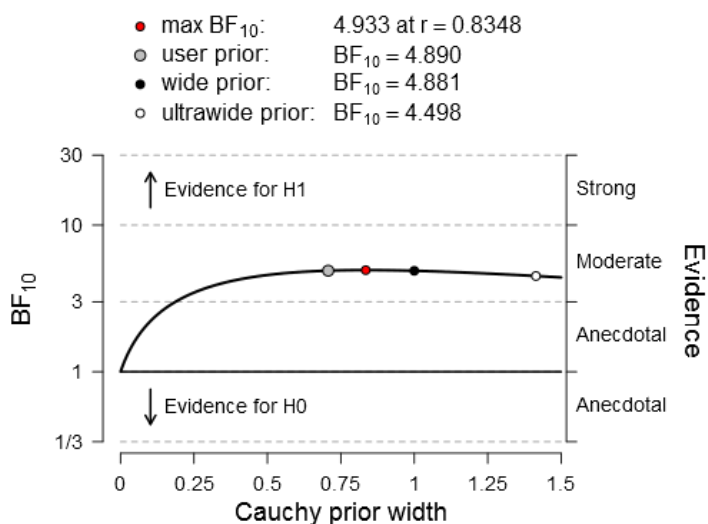


Gráfico 4 - Análise Bayesiana de robustez do efeito da frequência cardíaca na alta hospitalar em cólicas médicas



Estes resultados mostram que os modelos de predição de alta hospitalar tendo em conta os indicadores em estudo devem ser produzidos separadamente consoante o tipo de intervenção clínica.

3. Cólicas médicas

3.1. Análises preditivas e probabilísticas das variáveis individualmente

As análises preditivas foram realizadas mediante análises probabilísticas com base em regressões logísticas (*LOGIT*). De seguida são apresentados dados de predição de alta hospitalar separadamente para os indicadores: idade, tempo entre sinalização e admissão hospitalar, refluxo gastrointestinal, frequência cardíaca, hematócrito, proteínas totais séricas, proteínas do líquido peritoneal, lactato peritoneal e lactato sanguíneo.

Em relação à idade, foi demonstrado pelos resultados obtidos que esta variável não é preditor significativo de alta hospitalar ($B=-0,033$; $SE=0,062$; $Z=-0,53$; $p=0,596$), e que no modelo logístico de predição de alta hospitalar eram explicados apenas 0,5% da variância. Contudo, apesar de não ter sido atingido significado estatístico, foi produzida uma análise probabilística tendo em conta os valores de idade dos percentis 10, 30, 50, 70 e 90 desta variável. Os valores de idade dos 5 postos percentílicos acima referidos, bem como a respetiva probabilidade de alta hospitalar, encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável idade

Percentil	Valor de Idade (anos)	Probabilidade de Alta
10	3	79,4 %
30	7	77,1 %
50	10	75,4 %
70	13	73,5 %
90	17,5	70 %

No que diz respeito ao tempo entre sinalização e admissão hospitalar, os resultados obtidos demonstram que este não é preditor significativo de alta hospitalar ($B=-0,007$; $SE=0,024$; $Z=-0,29$; $p=0,771$) e que no modelo logístico de predição de alta hospitalar esta variável explicava apenas 0,17% da variância. Os valores do tempo entre sinalização e admissão hospitalar dos postos percentílicos 10, 30, 50, 70 e 90 bem como, a respetiva probabilidade de alta hospitalar, estão representados na Tabela 7.

Tabela 7 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável tempo entre sinalização e admissão hospitalar

Percentil	Valor de tempo até admissão hospitalar (horas)	Probabilidade de Alta
10	6	76,3 %
30	8	76 %
50	10	75,7 %
70	24	73,9 %
90	30	73 %

Em relação ao refluxo gastrointestinal, este mostrou-se como não sendo um preditor significativo de alta hospitalar ($B=-0,064$; $SE=0,065$; $Z=-0,98$; $p=0,327$) e, além disso, no modelo logístico de predição de alta hospitalar, apenas 2,4% da variância era explicado por esta variável. Os valores de refluxo referentes aos percentis 10, 30, 50, 70 e 90 e, respetivas probabilidades de alta, são mostrados na Tabela 8.

Tabela 8 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável refluxo gastrointestinal

Percentil	Valor de refluxo gastrointestinal (L)	Probabilidade de Alta
10	0	76,8 %
30	0	76,8 %
50	0	76,8 %
70	0	76,8 %
90	13	59,2 %

No que concerne à frequência cardíaca, esta variável atingiu significado estatístico enquanto preditor de alta hospitalar ($B=-0,044$; $SE=0,021$; $Z=-2,09$; $p=0,037$) e no modelo logístico de predição de alta hospitalar era responsável por 13,2% da variância. Os valores de frequência cardíaca dos postos percentílicos 10, 30, 50, 70 e 90, bem como a respetiva probabilidade de alta hospitalar, estão representados na Tabela 9.

Tabela 9 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável frequência cardíaca

Percentil	Valor de frequência cardíaca (bpm)	Probabilidade de Alta
10	36	91,3 %
30	44	88,1 %
50	52	83,9 %
70	62	77,1 %
90	94	45 %

Em relação ao hematócrito, os resultados mostraram uma predição estatisticamente significativa de alta hospitalar ($B=-0,08$; $SE=0,043$; $Z=-2,06$; $p=0,039$), além de que no modelo logístico de predição de alta hospitalar, 12,5% da variância era explicado por esta variável. Os valores de hematócrito dos 5 postos percentílicos acima referidos, assim como a probabilidade de alta encontram-se demonstrados na Tabela 10.

Tabela 10 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável hematócrito

Percentil	Valor de hematócrito (%)	Probabilidade de Alta
10	29	88,9 %
30	33	85,3 %
50	37	80,3 %
70	40	75,8 %
90	57	41,9 %

Em relação às proteínas totais séricas, os resultados análise probabilística com base na regressão logística mostraram que esta variável não é preditor significativo de alta hospitalar ($B=-0,01$; $SE=0,043$; $Z=-0,24$; $p=0,807$), além de no modelo logístico de predição de alta hospitalar apenas explicar 0,15% da variância. Os valores de proteínas totais referentes aos percentis 10, 30, 50, 70 e 90 e, respetivas probabilidades de alta hospitalar, são mostrados na Tabela 11.

Tabela 11 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável proteínas totais séricas

Percentil	Valor de proteínas totais séricas (g/L)	Probabilidade de Alta
10	60	71,2 %
30	69	73,3 %
50	71	77,5 %
70	77	74,6 %
90	82	75,7 %

Relativamente à concentração de proteína no líquido peritoneal, esta variável mostrou-se como um marcador tendencialmente significativo de alta hospitalar ($B=-0,077$; $SE=0,045$; $Z=-1,72$; $p=0,085$) e, além disso, também mostrou explicar 23% da variância, no modelo logístico de predição de alta hospitalar. A Tabela 12, mostra a distribuição dos valores de proteínas do líquido peritoneal pelos percentis 10, 30, 50, 70, 90 e as probabilidades de alta hospitalar desses valores.

Tabela 12 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável proteínas do líquido peritoneal

Percentil	Valor de proteínas do líquido peritoneal (g/L)	Probabilidade de Alta
10	10	95 %
30	20	89,4 %
50	26	84,6 %
70	34	74,2 %
90	57	32,6 %

Já em relação ao lactato peritoneal, este assumiu-se como preditor significativo de alta hospitalar ($B=-0,348$; $SE=0,176$; $Z=-1,98$; $p=0,048$), sendo também responsável por explicar 42,5% da variância, no modelo logístico de predição de alta hospitalar. Os valores de lactato peritoneal registados nos postos percentílicos em análise (10, 30, 50, 70 e 90) e as probabilidades de alta são mostrados na Tabela 13.

Tabela 13 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável lactato peritoneal

Percentil	Valor de lactato peritoneal (mmol/L)	Probabilidade de Alta
10	1,3	96,9 %
30	2,6	95,2 %
50	4,4	91,5 %
70	8,6	71,4 %
90	17,2	11,3 %

Para terminar, no que coaduna ao lactato sanguíneo, os resultados da regressão logística indicam que é preditor marginalmente significativo de alta hospitalar ($B=-0,422$; $SE=0,218$; $Z=-1,93$; $p=0,053$), além de, no modelo logístico de predição de alta hospitalar, ser responsável por 15% da variância. Os valores de lactato sanguíneo referentes aos percentis 10, 30, 50, 70 e 90 e, respetivas probabilidades de alta, são mostrados na Tabela 14.

Tabela 14 - Probabilidade de alta hospitalar consoante os percentis da variável lactato sanguíneo

Percentil	Valor de lactato sanguíneo (mmol/L)	Probabilidade de Alta
10	0,8	87,7 %
30	1,3	85,2 %
50	2,0	81,1 %
70	2,8	75,8 %
90	5,7	47,8 %

3.2. Modelo de predição multivariável

Tendo em conta os valores de predição descritos na secção anterior e os seus resultados inferenciais, foram realizados dois modelos de predição multivariável. No primeiro modelo, foi testada, mediante uma LOGIT, a capacidade preditiva do conjunto dos indicadores que se mostraram individualmente como preditores significativos de alta hospitalar: lactato sanguíneo, frequência cardíaca e hematócrito (modelo de 3 preditores)³. O segundo modelo, foi o modelo que obteve melhores resultados de predição, quando se tentou combinar todos os preditores acima mencionados. Este modelo é constituído por 5 variáveis, acrescentando as proteínas totais séricas e a idade ao modelo de 3 Preditores.

3.2.1. Modelo de 3 preditores

Os resultados desta análise mostraram que apenas o lactato sanguíneo obteve um efeito preditivo estatisticamente relevante (marginal) e a súmula destes encontra-se na tabela seguinte (ver Tabela 15)

Tabela 15 - Valor preditivo das variáveis no modelo de 3 preditores para cólicas médicas

Preditor	Coef.	Erro Padrão	Z	p
Lactato sanguíneo	-0,5028	0,2601	-1,93	0,053
Frequência cardíaca	-0,0065	0,0400	-0,16	0,870
Hematócrito	-0,0493	0,0942	-0,52	0,601
Constante	5,1991	2,5100	2,07	0,038

Apesar, de termos apenas um preditor significativo, a variância explicada aumenta com os 3 e, por isso, foram usados os 3 para a análise de predição.

Assim, a equação de regressão que representa a predição de alta hospitalar no modelo de 3 preditores é:

$$y = 5,1991 + (\text{Lactato Sanguíneo} \times (-0,5028)) + (FC \times (-0,0065)) + (HTC \times (-0,0493))$$

Numa análise probabilística a equação deste modelo será:

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-(5,199 + (\text{Lactato sanguíneo} \times (-0,5028)) + (FC \times (-0,0065)) + (HTC \times (-0,0493)))}}$$

³ O lactato peritoneal e as proteínas do líquido peritoneal foram retirados da análise por terem um número de observações baixo. Isto fazia com que o modelo de predição com as 4 variáveis apenas tivesse em conta o mínimo número comum (n=16).

Os resultados de predição do modelo global são apresentados na tabela de classificação seguinte (ver Tabela 16)

Tabela 16 - Tabela de classificação do modelo de 3 preditores para cólicas médicas

		MODELO DE 3 PREDITORES			
		ALTAHOSPITALAR		Percentagem Correta	
		Não ALTA	ALTA		
REAL	ALTA HOSPITALAR	Não ALTA	3	4	42,9
		ALTA	1	24	96,0
	Percentagem Geral				84,4

a. Ponto de corte de 0,500

Apesar do modelo de 3 preditores, apresentar uma exatidão de 84,4, isto é, acerta em 84,4% dos casos, tem um grande número de falsos positivos.

3.2.2. Modelo de 5 preditores

Os resultados desta análise também mostraram que apenas o lactato sanguíneo obteve um efeito preditivo estatisticamente significativo de entre estes (confrontar com Tabela 17).

Tabela 17 - Valor preditivo das variáveis no modelo de 5 preditores para cólicas médicas

Preditor	Coef.	Erro Padrão	Z	p
Lactato sanguíneo	-0,9323	0,4379	-2,13	0,033
Frequência cardíaca	0,0168	0,0434	0,39	0,699
Hematócrito	-0,0412	0,1049	-0,39	0,695
Idade	0,1698	0,1332	1,28	0,202
Proteínas totais séricas	-0,1527	0,1212	-1,26	0,208
Constante	14,5480	8,6360	1,68	0,092

Assim, a equação de regressão que representa a predição de alta hospitalar no modelo de 5 preditores é:

$$y = 14,548 + (Lactato\ sanguíneo \times (-0,9323)) + (FC \times (0,0168)) \\ + (HTC \times (-0,0412)) + (Idade \times (0,1698)) + (PT \times (-0,1527))$$

Numa análise probabilística a equação deste modelo será:

$$Y = \frac{1}{1 + e^{-(14,548 + (Lactato\ sanguíneo \times (-0,9323)) + (FC \times (0,0168)) + (HTC \times (-0,0412)) + (Idade \times (0,1698)) + (PT \times (-0,1527)))}}$$

Os resultados de predição do modelo global são apresentados na seguinte tabela de classificação (ver Tabela 18)

Tabela 18 - Tabela de classificação do modelo de 5 preditores para cólicas médicas

			MODELO DE 5 PREDITORES		
			ALTAHOSPITALAR		Percentagem Correta
			Não ALTA	ALTA	
REAL	ALTA HOSPITALAR	Não ALTA	5	2	71,4
		ALTA	1	22	95,7
	Percentagem Geral				90,0

a. Ponto de corte de 0,500

4. Cólicas cirúrgicas

No que diz respeito às cólicas cirúrgicas, utilizando a mesma metodologia que para a cólicas médicas, não foi possível produzir resultados com significado estatístico nos modelos com predição isolada (univariável), razão pela qual se optou por apresentar apenas uma tabela com os respectivos valores de p e a variância explicada por cada variável (%var) (ver Tabela 19), de modo a demonstrar a incapacidade de predição destas variáveis. Para além do mais, nos ensaios de predição com modelos multivariáveis, também não foi possível produzir resultados estatisticamente significativos (ver Tabela 20). Contudo, nos modelos de predição multivariável só são considerados 4 cavalos sem alta, por serem reduzidos ao mínimo comum, o que poderá ocultar potenciais impactos de predição das variáveis em estudo. Com o intuito de ilustrar o comportamento dessas variáveis na predição da alta hospitalar é apresentado na Tabela 21 o modelo multivariado que apresenta melhor variância explicada (26,4%).

Tabela 19 - Valor p e variância explicada (% var) para as variáveis em estudo nas cólicas cirúrgicas

Preditor	Idade	Tempo	Refluxo	FC	HTC	PT	PT _{abd}	LS	LP
p	0,620	0,960	0,771	0,994	0,731	0,481	0,570	0,168	0,239
% var	0,61%	0,01%	0,40%	<0,01%	0,30%	1,60%	3,70%	5,60%	11,60%

Tabela 20 - Valor preditivo das variáveis no modelo de 6 preditores para cólicas cirúrgicas

Preditor	Coef.	Erro Padrão	Z	p
Lactato sanguíneo	0,0470	0,2559	0,18	0,854
Tempo da sinalização à admissão	- 0,0564	0,0645	- 0,87	0,382
Idade	0,0390	0,1559	0,25	0,802
Frequência cardíaca	- 0,0024	0,0566	- 0,04	0,966
Hematócrito	- 0,1160	0,1276	- 0,91	0,364
Proteínas totais séricas	0,2084	0,1727	1,21	0,228
Constante	-7,1738	9,8141	- 0,73	0,465

Tabela 21 - Tabela de classificação do modelo de 6 preditores para cólicas cirúrgicas

MODELO DE 6 PREDITORES					
ALTAHOSPITALAR				Percentagem Correta	
		Não ALTA	ALTA		
REAL	ALTA HOSPITALAR	Não ALTA	0	4	0,0
		ALTA	0	25	100,0
	Percentagem Geral				86,2

a. Ponto de corte de 0,500

5. Aplicação para o cálculo da probabilidade de alta hospitalar em equinos

Considerando, os modelos logísticos de predição expostos na secção “Modelo de predição multivariável”, foi criada uma aplicação informática denominada “Aplicação para o cálculo da probabilidade de alta hospitalar em equinos”. Esta aplicação reproduz matematicamente os modelos de regressão e cálculo probabilístico, permitindo-nos calcular a probabilidade de alta hospitalar, em cólicas médicas, para determinado cavalo, consoante os valores recolhidos na admissão. De seguida, encontra-se descrito o modo de funcionamento da aplicação, por etapas.

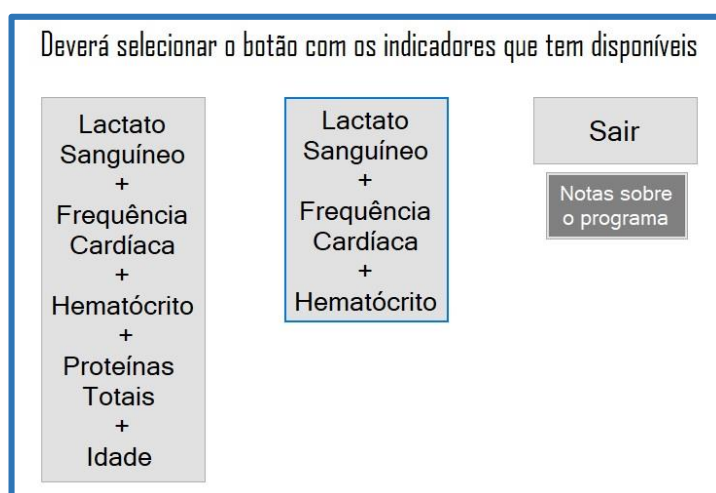
Etapa 1: após descarregar a aplicação para o computador e proceder à abertura da mesma, deve clicar-se no botão entrar (ver Figura 8).

Figura 8 - Menu de entrada da aplicação informática (etapa 1)



Etapa 2: após entrar na aplicação, deve seleccionar-se o modelo logístico pretendido consoante os indicadores disponíveis: modelo de 3 preditores ou modelo de 5 preditores (ver Figura 9).

Figura 9 - Seleção do modelo logístico de cálculo probabilístico (etapa 2)



E, por fim, na etapa 3: devem introduzir-se os valores obtidos na admissão do paciente, de acordo com as unidades de medida apresentadas, por forma a obter uma probabilidade de alta hospitalar final. Na Figura 10 aparecem, a título de exemplo, os valores dos indicadores de prognóstico, e respetiva probabilidade de alta hospitalar, quando aplicado o modelo de 5 preditores, para o paciente 24 da tabela referente aos animais submetidos a tratamento médico (ver Anexo I)

Figura 10 - Introdução dos valores obtidos na admissão do paciente no modelo de 5 preditores (etapa 3)

Introduza os valores nas caixas correspondentes

Lactato Sanguíneo

3,2

mmol/L

Frequência Cardíaca

64

bpm

Hematócrito

36

%

Proteínas Totais

78

g/L

Idade

1

anos

36 %

Calcular

Sair

Por favor, use a vírgula como separador decimal

Para consulta da aplicação para o cálculo da probabilidade de alta hospitalar em equinos deverá clicar no seguinte link:

<https://drive.google.com/open?id=1qU3YIIXO05dgcgZRfQkpN3ujBb4mm92i>

VI. Discussão

1. Casuística e taxa de sucesso do SCUE FMV-ULisboa

Comparando a casuística do SCUE FMV-ULisboa com a do hospital de Copenhaga, referido na introdução desta dissertação, pode-se observar que a percentagem de cólicas com indicação de intervenção cirúrgica é superior no hospital em estudo (52%) por comparação ao hospital referenciado (31%). Quando comparadas, a taxa de alta hospitalar para as cólicas médicas foi superior, ainda que não muito, no hospital de Copenhaga (87%) relativamente ao SCUE FMV-ULisboa (75%). Por outro lado, a taxa de sobrevivência de cólicas cirúrgicas neste segundo hospital foi vastamente superior (82%, após exclusão dos casos eutanasiados por razões económicas; 75% com os casos eutanasiados) em comparação com o primeiro (28,5%). Contudo, no hospital de Copenhaga 32% dos casos foram eutanasiados antes da cirurgia, ao passo que no SCUE FMV-ULisboa apenas 8% foram eutanasiados antes da cirurgia (Christophersen et al., 2014). Porém, é de referir que a duração destes dois estudos é diferente. No presente estudo, a recolha de dados foi feita ao longo de 2 anos, ao passo que no estudo na Dinamarca foi realizada durante 10 anos. Além disso, as populações são diferentes e, provavelmente, com diferentes patologias. Como tal, esta comparação deve ser apreciada com cautela, servindo apenas como ponto de orientação. É ainda importante acrescentar que apesar de apenas 8% das cólicas a campo parecerem necessitar de intervenção cirúrgica ou eutanásia (Hillyer et al., 2001; Proudman, 1992), estas percentagens não são comparáveis com aquelas que são calculadas a nível hospitalar, uma vez que se depreende que a maioria dos casos que são referenciados para o hospital sejam já, por si só, casos complicados.

Observando a taxa de alta-hospitalar consoante a origem anatómica de cólica chega-se à conclusão de que no grupo de cólicas com intervenção cirúrgica, as cólicas com menor taxa de sobrevivência são as que tem origem no intestino delgado (78%), o que é consonante com o que está descrito na bibliografia (Garcia-Seco et al., 2005; Grulke et al., 2001; Parry et al., 1983b; Proudman et al., 2005; Reeves et al., 1990). Contudo nas cólicas médicas, o mesmo não se verificou, uma vez que na peritonite, o único caso observado não sobreviveu, e nos casos com origem no estômago, 1 em 3 não sobreviveu. Contudo, quando comparadas apenas as cólicas de intestino delgado com cólon maior, a taxa de alta hospitalar foi inferior para cólicas com origem no intestino delgado (71%) relativamente a cólicas com origem no cólon maior (77%).

Quanto às complicações, 25% dos animais submetidos a laparotomia desenvolveram íleo paralítico. Este valor é consideravelmente superior ao valor descrito (13,7%) por Mair & Smith (2005b), num estudo com uma amostra de 227 cavalos submetidos a uma só cirurgia, contudo

a comparação com outros estudos poderá ser falaciosa dadas as diferenças da população em estudo, e a proporção entre casos de intestino delgado e os restantes casos de cólica, já que nestes casos esta complicação pós-cirúrgica é mais comum. Além disso, a amostra do presente estudo tem um tamanho reduzido, o que poderá influenciar esta percentagem.

Tal como observado por (Mair & Smith, 2005b), os cavalos intervencionados cirurgicamente com patologia de intestino delgado também parecem ter uma percentagem de íleo parálítico (53%) superior aos cavalos com patologia de intestino grosso (4,8%). Para além disso, também foi observado que 32,5% dos animais que não sobreviveram, tinham íleo parálítico, o que poderá estar de acordo com o estudo de Morton & Blikslager (2002), em que é referido que o íleo parálítico parece afetar o prognóstico, contudo uma vez que o objetivo do meu estudo é avaliar indicadores de prognóstico na admissão, esta variável não foi explorada mais aprofundadamente.

2. Comparar os indicadores de prognóstico entre os dois tipos de cólica

Como indicado anteriormente, foi realizada uma ANOVA 2x2 para testar o efeito do tipo de intervenção clínica no prognóstico, para os valores de lactato sérico e frequência cardíaca, valores estatisticamente significativos nas cólicas médicas e passíveis de transformar numa distribuição normal.

Apesar de não terem sido encontradas diferenças para a frequência cardíaca, foi demonstrado que a distribuição do lactato sérico para animais sem alta hospitalar atingia valores mais elevados, tendo sido encontradas diferenças estatisticamente significativas. Além demais, tanto para o lactato sérico como para a frequência cardíaca, não foram encontradas diferenças entre distribuições logarítmicas normais destas variáveis nas cólicas médicas relativamente às cólicas cirúrgicas. Isto indica que os valores médios na admissão hospitalar eram semelhantes para as cólicas médicas e para as cólicas cirúrgicas.

Está estudado que o aumento de lactato está associado à necessidade de intervenção cirúrgica (Delesalle et al., 2007), pelo que avaliando os resultados anteriores se poderia tirar a conclusão de que haveriam cavalos que deveriam ter ido para cirurgia, e nos quais se teria optado por tratar medicamente. Contudo, o lactato está também associado a outros fatores como o aumento da turvação do líquido peritoneal (Delesalle et al., 2007), que por seu lado está associado a peritonite (Singer & Smith, 2002) que é uma patologia com indicação de tratamento médico. Neste caso seria de prever que existisse hipertermia, com valores iguais ou superiores a 39°C no exame físico, o que nos daria, na admissão hospitalar, razão para não levar o cavalo para cirurgia (Desrochers & White II, 2017). No entanto, os valores de temperatura não foram utilizados para efeitos deste estudo. Deste modo, se compreende que

existem numerosos fatores a considerar na decisão acerca de intervenção cirúrgica que não estão contemplados nas variáveis tratadas.

Além disso, sabe-se que o lactato está associado a hemoconcentração (Delesalle et al., 2007), que pode ser avaliada pela medição do hematócrito e concentração sérica proteínas totais, valores disponíveis nos Anexo I e Anexo II. E sabe-se ainda que, dado o clima relativamente quente de Portugal (quando comparado com os estudos usados como referência), parte considerável dos pacientes que foram admitidos neste estudo apresentavam sinais de desidratação severa, podendo provavelmente não ter sido estabilizados com fluidoterapia antes da quantificação deste parâmetro. Assim, mais uma vez se demonstra que, o aumento do lactato, que neste caso não é secundário a isquemia intestinal, não se encontra necessariamente relacionado com a necessidade de intervenção cirúrgica.

Além disso, também não foram encontradas diferenças significativas na forma como as variáveis variavam entre cavalos, com e sem alta hospitalar, em relação ao tipo de cólica. Apesar de na variável frequência cardíaca ter sido encontrada uma diferença tendencialmente significativa, indicando que ao contrário das cólicas médicas, nas cólicas cirúrgicas a FC fosse ligeiramente superior em animais com alta hospitalar, as análises Bayesianas demonstraram que esta diferença era desprezível, não devendo ser considerada.

3. Avaliação do valor preditivo de cada variável

Para a interpretação e discussão dos resultados deste estudo, além da informação fornecida anteriormente, foram consultadas as tabelas disponíveis em Anexo I e Anexo II, referentes aos dados recolhidos na admissão hospitalar no SCUE FMV-ULisboa, utilizados como base para esta dissertação de mestrado.

3.1. Idade

Apesar de, nas cólicas médicas, a idade não ter sido considerada um preditor significativo de alta hospitalar, ao interpretar a distribuição dos seus valores pelos postos percentílicos é possível observar que há uma diminuição da probabilidade de alta hospitalar com o aumento da idade, passando de uma probabilidade de 79,4% de alta em cavalos com 3 anos, para uma probabilidade de 70% de alta com idade igual a 17,5 anos. Isto está de acordo com a bibliografia, na qual é referido que, apesar de para a mesma patologia e mesmo tratamento, não haverem diferenças na resposta entre animais de diferentes idades, animais com idades superiores a 16 anos aparentam ter patologia gastrointestinal mais severa, com maior grau de lesão gastrointestinal (Southwood et al., 2010a), o que poderá explicar uma menor taxa de alta hospitalar.

3.2. Tempo entre sinalização e admissão hospitalar

De acordo com a bibliografia, é importante a decisão precoce acerca da necessidade de referenciação de um caso de cólica “a campo” para um hospital de referência, não só pela possível necessidade de intervenção cirúrgica, mas também, em casos de cólicas médicas, para que o paciente seja sujeito a tratamento médico intensivo, tal como, monitorização durante 24h, terapias endotóxicas, administração de fluidoterapia avançada (Cook & Hassel, 2014). Aparentemente, um aumento do tempo sob o qual o paciente não está sob terapia apropriada parece estar associado a um mau prognóstico devido a um aumento dos efeitos sistémicos da desidratação e endotoxémia; a uma progressiva deterioração do estado cardiovascular, nomeadamente antes e durante anestesia geral; a um aumento da lesão na porção afetada do trato gastrointestinal; e, ainda, ao aumento do risco de complicações pós-cirúrgicas (citado por Singer & Smith, 2002).

Contudo, os resultados obtidos para cólicas médicas relativamente ao tempo entre sinalização e admissão hospitalar, não corroboram o postulado pela bibliografia referida, na medida em que demonstram que este não parece ser um preditor significativo de alta hospitalar, tendo um valor $p=0,771$, encontrando-se afastado do nível de significância, e sendo responsável pela explicação de apenas 0,17% da variância. No entanto, de acordo com os postos percentílicos, quando aumenta o número de horas entre a sinalização e admissão hospitalar, parece haver uma redução da probabilidade de alta.

Assim, conclui-se que, de acordo com os resultados, apesar de parecer haver uma redução da probabilidade de alta hospitalar à medida que aumentam o número de horas – o que faz sentido à luz daquilo que é referido na bibliografia – esta variável não parece influenciar significativamente a alta hospitalar. Isto poderá estar relacionado com o facto de consoante a causa de cólica, o tempo que decorre entre os sinais clínicos e a admissão, poderá ser mais ou menos crucial. Apesar de em situações de urgência este tempo ser crucial, por exemplo, em casos de cólica que sejam crónicos, caracterizados por dor ligeira a moderada, o tempo até admissão, não constitui um fator especialmente importante, quando se fala em questões de horas (Mair & Hillyer, 1997).

3.3. Refluxo gastrointestinal

Quanto ao refluxo gastrointestinal, além de não ser um preditor significativo, a sua distribuição pelos percentis também não nos permite tirar grandes conclusões, provavelmente, devido à baixa amostra de animais que apresentavam refluxo ($n=6/44$) e da distribuição das variáveis não ser contínua, ou seja, a maioria dos animais apresentava 0 L de refluxo, à exceção de 10 animais em que este valor não foi registado, e os 6 animais no qual foi recolhido refluxo,

apresentavam valores superiores a 8 L. Destes 6 animais com refluxo > 8 L, 4 tinham patologia de intestino delgado.

Olhando para as cólicas cirúrgicas, observa-se que apenas 4/44 animais tinham refluxo > 5 L, sendo que os restantes animais, à exceção de 18 animais nos quais não foi registado, tinham valores de refluxo iguais a 0 L. Dos 4 animais com refluxo gastrointestinal, 3 tinham patologia de intestino delgado.

Relativamente ao prognóstico, estes achados não estão de acordo com a bibliografia em que é referido que valores de refluxo superiores a 5 L estão associados a um prognóstico mais reservado (Orsini, 2011). Contudo, o reduzido tamanho de ambas as amostras e a grande falha de recolha de dados, com muitos valores desconhecidos, principalmente nas cólicas cirúrgicas, poderão estar a influenciar marcadamente este resultado. No presente estudo, apenas foram registados os valores de refluxo na admissão, não tendo sido avaliado o valor prognóstico da sua recorrência ao longo do tratamento, que aparenta ser ainda mais preditivo do que os valores de refluxo à entrada (Orsini, 2011).

Verificou-se ainda que, tanto nas cólicas médicas (4/6) como nas cólicas cirúrgicas (3/4), a maioria dos animais que apresentavam refluxo tinham patologia de intestino delgado, e os restantes 3, tinham patologia de cólon maior, não havendo nenhum com patologia gástrica. Nas cólicas médicas, os maiores volumes de fluído foram retirados na patologia de intestino delgado (13 a 20 L), por comparação às cólicas de cólon maior (8 e 10 L), isto está de acordo com a bibliografia consultada, que refere que em caso de enterite proximal, causa médica para acumulação de refluxo, são retirados volumes entre 10 e 20 L na admissão hospitalar (Earley et al., 2014). Nas cólicas cirúrgicas, não foi possível fazer esta associação. A distinção entre enterite proximal e obstrução por estrangulamento de intestino delgado, dada a diferença na sua resolução, médica versus cirúrgica, respetivamente, é muito importante, sendo, no entanto, muito difícil a sua distinção, principalmente numa fase inicial, em que no caso de obstrução é importante atuar rapidamente, mas por outro lado, poderá ainda não ter ocorrido um aumento da temperatura, que aparece, por vezes, associado a enterite proximal (Cook & Hassel, 2014; Desrochers & White II, 2017; Underwood et al., 2008).

Talvez pudesse ter sido interessante, a recolha de dados acerca do aspeto do refluxo gástrico e, respetivo, pH. No entanto, apesar de ajudar na decisão de um diagnóstico, em conjunto com outros fatores como a ecografia abdominal, não sei até que ponto seria útil na previsão de um prognóstico, uma vez que também não foi encontrado nada que descrevesse o valor prognóstico destas variáveis.

3.4. Frequência cardíaca

Com um valor $p < 0,05$, a frequência cardíaca foi considerada como preditor estatisticamente significativo de prognóstico nas cólicas médicas. Além de que, quando se observam os percentis, bem como o valor de B, é possível concluir que a taxa de alta hospitalar diminui com o aumento da frequência cardíaca, quando esta se afasta do intervalo de referência. Isto está de acordo com numerosos estudos de prognóstico em que é referida a taquicardia como variável preditiva de mortalidade em casos de cólica (Furr et al., 1995; Reeves et al., 1989). Ao observar a distribuição de acordo com os percentis, é possível denotar que do percentil 70 para o percentil 90, com valores de FC de 62 e 94 bpm, respetivamente, há uma descida drástica da probabilidade de alta hospitalar. Isto é consonante com a bibliografia, em que é referido que frequências cardíacas superiores a 80 bpm são consideradas um indicador de mau prognóstico, estando associadas a compromisso cardiovascular severo (Parry et al., 1983a).

Está descrito que pode ocorrer bradicardia, devido a reflexo vagal, em situações de volvo de cólon maior ou intestino delgado (Desrochers & White II, 2017; Orsini, 2011), contudo na base de dados do presente estudo, não existe nenhum caso em que a FC esteja abaixo do intervalo de referência, pelo que esta informação não será discutida.

A frequência cardíaca além de ser influenciada pela hipovolémia e compromisso cardiovascular, pode ser influenciada pelo stress e dor, pelo que deve ser interpretada em conjunto com outros indicadores (Cook & Hassel, 2014; Desrochers & White II, 2017; B. R. Moore & Moore, 1994) como o a avaliação das mucosas e o TRC, que nos fornecem informação acerca do estado cardiovascular e perfusão periférica do animal (Hines, 2010). Deste modo, talvez fosse importante a recolha destes dois indicadores conjuntamente com a frequência cardíaca, por forma a averiguar qual o verdadeiro efeito do stress e dor sobre a frequência cardíaca e, até sobre o prognóstico. Contudo este efeito será, provavelmente, difícil de mensurar já que a própria resistência ao stress e à dor varia de animal para animal.

Para todos os efeitos, e considerando, os resultados do meu estudo, bem como de estudos anteriores, a frequência cardíaca parece estar altamente associada ao prognóstico, podendo ser usada como preditor.

3.5. Hematócrito

Nas cólicas médicas, o hematócrito mostrou ser um preditor estatisticamente significativo. O valor de $B = -0,08$, e a observação dos postos percentílicos, indicam-nos que a taxa de alta hospitalar diminui com o aumento do hematócrito. Estes resultados são concordantes com a bibliografia consultada, em que o hematócrito é referido como indicador de prognóstico (B. R. Moore & Moore, 1994; Parry et al., 1983a; Puotunen-reinert, 1986). De facto, de acordo com um estudo prospetivo realizado por Ihler *et al.* (2004), no modelo logístico final o hematócrito foi considerado como o único preditor significativo em cólicas médicas.

Está descrito que um hematócrito inferior a 35% se encontra associado a uma probabilidade de alta de 90% (Parry et al., 1983a; Puotunen-reinert, 1986). Este achado encontra-se, aproximadamente, de acordo com os resultados do presente estudo em que analisando os percentis é possível denotar que para valores de hematócrito iguais a 33% (percentil 30), a probabilidade de alta é de 85,3%.

Está também relatado na bibliografia que para hematócritos superiores a 60%, a taxa de sobrevivência associada é de 20 a 25% (Parry et al., 1983a; Puotunen-reinert, 1986), e que para hematócritos entre 51 e 60%, a probabilidade de alta é 52% (Puotunen-reinert, 1986). Quando comparados, os resultados obtidos parecem estar de acordo com os resultados descritos, já que no presente estudo para valores de hematócrito iguais a 57% (percentil 90), a probabilidade de sobrevivência é de 41,9%.

Contudo, estes resultados têm algumas limitações. Uma vez que as amostras tanto na bibliografia encontrada, como do presente estudo, se baseiam em animais com cólica, que por norma aparecem com valores de hematócrito normais ou aumentados, as estatísticas apresentadas, não tem em conta valores de hematócrito abaixo do limite inferior, assumindo que a probabilidade de alta aumenta com a diminuição do valor de hematócrito, independentemente do quão reduzido seja este valor. Ora, claro está que para valores de hematócrito inferiores ao intervalo normal, por exemplo, em situações de anemia severa (em que há hipoxia secundária dos tecidos, com valores de HTC de 10 a 18%) (Wise & Sellon, 2010), que pode ocorrer nomeadamente, por hemorragia interna, não poderão estar associados a uma probabilidade de sobrevivência superior a valores que estejam dentro dos intervalos de referência. Situações como rutura esplénica, que originam hemoperitoneu, ou rutura da artéria uterina em éguas no periparto, que podem levar a hematoma do ligamento largo ou hemoperitoneu, caracterizam-se pela exibição de sinais de cólica, anemia e, por vezes, choque hemorrágico. Neste tipo de situações, uma redução de hematócrito não está associada ao aumento de probabilidade de alta hospitalar (D. E. Freeman, 2016; Ueno, Nambo, Tajima, & Umemura, 2010; Wise & Sellon, 2010).

Outra limitação será o facto de não ter sido quantificada a excitação e, ativação do sistema nervoso simpático, no aumento do hematócrito. Contudo, uma vez que este fator levaria ao aumento do hematócrito (Mair et al., 2002), não se esperando que influenciasse a mortalidade, e dado que o hematócrito foi, ainda assim, considerado um preditor de prognóstico, esta premissa não parece, na verdade, ser especialmente limitante.

Apesar de ser um preditor significativo, é importante, de acordo com estudos anteriores, interpretar o hematócrito em conjunto com as demais variáveis.

3.6. Concentração sérica de proteínas totais

De acordo com os resultados da LOGIT para as cólicas médicas, a concentração sérica de proteínas totais não é um preditor significativo de alta, além de explicar apenas 0,15% da variância. Este resultado está de acordo com a bibliografia utilizada, em que é referido que apesar da concentração de proteínas no sangue aumentar com a desidratação aguda a mesma não é tão fiável como o hematócrito para a previsão de um prognóstico (B. R. Moore & Moore, 1994).

Segundo Pascoe *et al.* (1983), a baixa concentração de proteínas totais séricas seria útil enquanto indicador de prognóstico, já que valores de 54 g/L estavam associados a uma taxa de alta hospitalar de 29%. Ao contrário do estabelecido anteriormente, no presente estudo uma concentração de proteínas totais séricas baixa não parece dar indicação acerca de prognóstico.

Contudo, os valores de proteínas totais registados neste estudo, à exceção dos casos 4 e 21, que apresentavam 42 g/L e 88 g/L de proteínas totais, respetivamente, encontravam-se dentro dos valores de referência, 58 a 87 g/L (Hardy, 2012). A falta de valores fora do intervalo de referência poderá estar a influenciar a incapacidade de previsão de prognóstico por parte desta variável, quando interpretada individualmente.

É, no entanto, interessante denotar dois factos: 1) o cavalo com concentração de proteínas totais de 42 g/L, portanto, inferiores a 54 g/L não sobreviveu; 2) a distribuição da probabilidade de alta, pelos percentis, aumenta com o aumento da proteína até aos 71 g/L, valor a partir do a probabilidade de alta se mantém inferior a esta percentagem.

Estes dois pontos, apesar de poderem ser fruto do acaso, não só por esta variável não ser significativa mas também pelo reduzido tamanho da amostra, poderão também ser uma indicação de que o que foi estipulado por Pascoe *et al.* (1983) se poderia vir a verificar noutras condições.

3.7. Concentração de proteínas totais no líquido peritoneal

Relativamente à concentração de proteínas no líquido peritoneal, nas cólicas médicas, a variável mostrou-se tendencialmente significativa ($p=0,085$), além de explicar 23% da variância. Ao observar a tabela com os percentis repara-se que a taxa de alta hospitalar diminui com o aumento da concentração de proteínas totais no líquido peritoneal. Estes resultados estão de acordo com o que está descrito na bibliografia, uma vez que o extravasamento da proteína ocorre secundariamente a lesão da parede intestinal, relacionando-se assim com o prognóstico (Orsini, 2011).

É possível denotar, ainda, que existe uma diminuição drástica da probabilidade de alta quando se passa do percentil 70 (34 g/L; $P_{alta}= 74,2\%$), para o percentil 90 (57 g/L; $P_{alta}= 32,6\%$). Este achado é concordante com a bibliografia em que é referido que para concentrações de proteína superiores a 35 g/L há indicação de mau prognóstico (Seahorn et al., 1992).

Estes resultados parecem corroborar a ideia de que a concentração de proteínas totais no líquido peritoneal é um bom indicador de prognóstico. Contudo, o facto de estas apresentarem uma tendência significativa apenas em 16 casos, pode ser visto de uma de duas maneiras: ou são um indicador tão forte, que conseguem expressar a sua predição em apenas 16 casos, explicando inclusive nestes, 23% da variância; ou estes 16 casos não são representativos da população, nem da amostra, e esta explicação aplica-se apenas a esta amostra de 16 casos. Apesar de face à luz da bibliografia, a primeira hipótese parecer mais válida, e ser altamente provável que as proteínas do líquido peritoneal sejam fortes indicadores de alta hospitalar, não há forma de distinguir entre um efeito resultante do reduzido tamanho da amostra e uma representação realística da população por parte desta amostra.

É, ainda, importante não esquecer que existem situações em que podem não ser observadas alterações no líquido peritoneal, inclusivamente, ao nível da concentração de proteínas no mesmo, como sejam, encarceramento de forâmen epiploico, invaginação, hérnia inguinal e hérnia diafragmática (citado por B. R. Moore & Moore, 1994). O encarceramento do forâmen epiploico é, por exemplo, uma patologia associada a alguma mortalidade e, por esta ordem de ideias, poderia não lhe ser atribuído um prognóstico viável com base nesta variável, sendo esta mais uma limitação de uma amostra com 16 casos em que casos como este poderão não estar contemplados.

Pelas razões acima apresentadas, incluir esta variável no resultado final seria correr um maior risco de surgirem erros de tipo II.

3.8. Lactato peritoneal

Quanto ao lactato peritoneal, este mostrou-se como um preditor significativo ($p=0,048$), explicando, individualmente, 42,5% da variância, nas cólicas médicas. Ao observar a Tabela 13, é possível denotar que existem duas descidas marcadas na probabilidade de alta hospitalar. A primeira é do valor de lactato 4,4 mmol/L para 8,6 mmol/L, em que há uma descida de 20,1% na probabilidade de alta hospitalar. A segunda, que é ainda mais marcada, é do valor 8,6 mmol/L para o valor de 17,2 mmol/L de lactato, em que a probabilidade de alta desce de 71,4% para 11,3%, respetivamente. Isto está de acordo com a bibliografia consultada, em que o lactato peritoneal é referido sendo sensível a isquémia intestinal, sendo considerado um bom indicador de prognóstico (Delesalle et al., 2007).

Ao observar a tabela referente aos dados das cólicas médicas (ver Anexo I), é possível reparar que, nas situações em que foi recolhido lactato peritoneal, à exceção dos casos 30 e 38, este possuía sempre valores superiores ao lactato sanguíneo. É de referir que nestas duas exceções, já teriam passado 36 horas (LS= 2,4 mmol/L; LP= 1,3 mmol/L) e 24 horas (LS= 3 mmol/L; LP= 3 mmol/L), respetivamente. Isto está de acordo com a bibliografia em que é referido que numa fase inicial de cólica, a concentração de LP excede a concentração de LS, após a qual a concentração de lactato no sangue começa a aumentar por colapso circulatório (Delesalle et al., 2007).

Neste estudo, a variância na probabilidade de alta hospitalar explicada pelo lactato peritoneal (42,5%) é, à semelhança do estudo realizado por Delesalle *et al.* (2007), superior à variância explicada pelo lactato sanguíneo (15%). No entanto, ambos estes valores são inferiores aos do estudo referido, em que variância explicada pelo LP era 55%, e pelo LS era 37%. Deve ainda referir-se que, para o presente estudo, enquanto que a amostra para a qual foi medida a variância explicada pelo LP tinha 16 casos, a amostra do lactato sanguíneo tinha 35 casos, sendo difícil perceber até que ponto é que em amostras com dimensões tão diferentes, esta comparação é realmente verdadeira.

À semelhança das proteínas do líquido peritoneal, estes resultados devem ser interpretados com cautela, na medida em que, numa amostra com apenas 16 casos, é difícil perceber até que ponto o lactato peritoneal será um indicador de prognóstico muito forte, ou se este achado será só influenciado pelo reduzido tamanho da amostra. Por esta razão, também não seria prudente considerar o lactato peritoneal para o modelo multivariável.

3.9. Lactato sanguíneo

De acordo com os resultados da LOGIT, para as cólicas médicas, o lactato sanguíneo é um preditor marginalmente significativo ($p=0,053$) da probabilidade de alta hospitalar, explicando 15% da variância. Na Tabela 14, entre o valor de lactato de 2,8 mmol/L (percentil 70) para o valor de 5,7 mmol/L (percentil 90) é observada uma queda abrupta na probabilidade de alta hospitalar de 75,8% para 47,8%, respectivamente.

Segundo a bibliografia, o lactato sanguíneo pode aumentar secundariamente ao aumento do lactato peritoneal, quando lá lesão isquêmica intestinal, ou sendo influenciado por outros processos patológicos que acompanham a cólica, como hemoconcentração, choque e endotoxemia (Delesalle et al., 2007).

Em conformidade com a bibliografia, em que é referido que a taxa de sobrevivência para valores de LS superiores a 8 mmol/L é extremamente baixa (citado por Delesalle et al., 2007; J. N. Moore et al., 1976; Schulman et al., 2001), no presente estudo, nenhum dos animais com $LS \geq 8\text{mmol/L}$ teve alta hospitalar.

Deste modo, ainda que ignorando a dimensão de amostra consideravelmente diferente entre LS e LP, que poderá estar a influenciar notavelmente os resultados, e assumindo que o lactato peritoneal terá um poder preditor mais forte do que o LS – o lactato sanguíneo parece ser, ainda assim, um bom indicador de prognóstico (talvez menos específico que LP para a isquemia intestinal), na medida em que nos fornece informação acerca de situações como choque e endotoxemia, que o LP, por sua vez não fornece, situações estas que influenciam também o prognóstico do animal (Mair & Smith, 2005b).

Além disso, por uma questão de coerência estatística, optou-se por usar apenas o lactato sanguíneo para o modelo final, uma vez que o lactato peritoneal iria reduzir a amostra final a 16 casos.

4. Modelos de predição multivariáveis para as cólicas médicas

No modelo de 3 preditores, quando as três variáveis – lactato sanguíneo, frequência cardíaca e hematócrito – são conjugadas para formar este modelo multivariável, observa-se que o lactato sanguíneo mantém um efeito estatisticamente marginal ($p=0,053$), ao passo que, os restantes preditores deixam de ser significativos. Isto indica que o lactato sanguíneo explicará parte da variância explicada pelas outras duas variáveis, quando analisadas individualmente, contudo, sem estas o modelo teria uma variância explicada menor. Assim, o lactato é considerado o preditor mais forte do nosso modelo ($\text{coef.} = -0,5028$), seguido pelo hematócrito ($\text{coef.} = -0,0493$) e, por fim, pela frequência cardíaca ($\text{coef.} = -0,0065$).

Apesar deste modelo de 3 preditores demonstrar uma sensibilidade elevada de 96,0%, apresentando um falso negativo, em que o modelo considera que não terá alta e este sobrevive; a especificidade é de apenas 42,9%, sendo que o número de falsos positivos (ou seja, quando o modelo considera que têm alta, animais que não sobreviveram) é superior ao número de verdadeiros negativos.

Por esta razão, tentou-se elaborar um modelo cuja especificidade fosse mais elevada. Para tal, foi necessário utilizar também indicadores que não tinham sido considerados estatisticamente significativos, individualmente, mas que, quando aplicados ao modelo final pudessem fazer a diferença. O modelo exposto é o que apresentava maior especificidade (71,4%). Apesar de tanto as proteínas totais como a idade, individualmente, não serem significativas e explicarem uma parte muito pequena da variância, 0,15 e 0,5%, respetivamente, quando aplicadas ao modelo final parecem fazer a diferença para acertarem em 2 casos, que o modelo anterior considerava, erradamente, como animais que teriam alta hospitalar, reduzindo assim o número de falsos positivos. Interessantemente, quando avaliadas separadamente com os 3 preditores do modelo anterior, em modelos de 4, nenhuma destas variáveis parecia considerar estes dois casos, contudo quando juntas apresentam o efeito referido. Isto poderá indicar que será a interação entre as variáveis idade e proteínas totais séricas que faz com que estes dois casos passem a ser corretamente considerados.

Estes modelos têm algumas limitações que se relacionam, principalmente, com a reduzida dimensão da amostra, que é de 32 casos para o modelo de 3 preditores e de 30 casos para o modelo de 5 preditores, e com a menos ampla distribuição dos mesmos.

A primeira limitação, que é resultado dos dois fatores acima referidos, é que em ambos os modelos, o hematócrito, a frequência cardíaca, as proteínas totais e a idade variam num só sentido, ou seja, para valores que se afastam daqueles compreendidos pela nossa amostra, os resultados nem sempre são fiáveis. O modelo depreende que a relação da variável com a probabilidade de alta se mantém independentemente do valor desta variável, ou seja, por

exemplo, no modelo de 3 preditores, para a frequência cardíaca e o hematócrito, o modelo assume que com o aumento destes valores há uma diminuição da probabilidade de alta e, vice-versa, só que aplica esta mesma regra para valores baixos destas variáveis, que possam até não ser compatíveis com a vida, como uma frequência cardíaca de 1, ou um hematócrito de 5%. Outro exemplo, é o da idade, no modelo de 5 preditores, em que para que se conseguisse aprimorar a especificidade do modelo, e reduzir os falsos positivos, o modelo considerou que animais mais novos teriam menor probabilidade de alta hospitalar; dá-se, como exemplo, um dos falsos positivos do modelo de 3 preditores (caso 24), em que pelo modelo de 3 preditores, a probabilidade de alta seria 81%, mas de acordo com este modelo de 5 preditores, já seria de 36%.

Um outro falso positivo apenas para o modelo de 3, é caso 13, que é estimado por este modelo como tendo uma probabilidade de 65% de alta hospitalar, por outro lado, quando aplicado o modelo de 5, a probabilidade de alta hospitalar passa a 48%. Isto poderá estar relacionado com o facto de que, neste segundo modelo, o lactato sanguíneo é considerado um indicador mais forte ($B=-0,9323$; $p=0,033$), pelo que alterações neste valor, estarão sujeitas a alterações superiores na taxa de alta hospitalar.

Os dois falsos positivos comuns a ambos os modelos foram o caso 29 e o caso 14. Para o caso 29, o modelo de 3 dá uma probabilidade de sobrevivência de 85%, ao passo que o modelo de 5, dá uma probabilidade de sobrevivência de 93%. Observando com mais atenção, percebe-se que nenhum dos dados que estão a ser avaliados pelo modelo indicariam um mau prognóstico, apesar do lactato sanguíneo e frequência cardíaca se encontrarem ligeiramente aumentados, não estão aumentados o suficiente para mudarem drasticamente o prognóstico. Contudo, neste caso foi recolhido líquido peritoneal, com valor de lactato peritoneal de 6,8 mmol/L e concentração de proteínas totais no líquido peritoneal de 43 g/L. Relembrando os valores de referência normais para estas variáveis, referidos anteriormente, é possível denotar que estes valores estão fora dos valores de referência. Aqui, parece-me que o mais importante seriam as proteínas do líquido peritoneal, já que quando são observados os percentis (ver Tabela 12), vê-se que o valor 43 g/L se encontra entre 32,6% (para $PT_{abd}= 57$ g/L) e 74,2% (para $PT_{abd}=34$ g/L) de probabilidade de sobrevivência. Analisando as notas de admissão do paciente pode observar-se que este teria sido diagnosticado com peritonite, o que é concordante com as alterações nas proteínas do líquido peritoneal, uma vez que aumentos destas parecem estar relacionados com situações de peritonite (Dyson, 1983). Assim, neste caso, se fosse elaborado um modelo com os valores do líquido peritoneal, possivelmente poderia deixar de ser um falso positivo.

Quanto ao caso 14, o modelo de 3 preditores, prediz uma probabilidade de 94% de alta hospitalar, enquanto que o modelo de 5 preditores, prevê uma probabilidade 85,3%. Esta segunda probabilidade mais baixa, está relacionada com o facto deste animal ter 1 ano de idade, contudo ainda assim, esta não parece ser razão suficiente para a morte deste animal. Do ponto de vista clínico, também não consigo interpretar a razão pela qual o animal não teve alta hospitalar, com base nos dados fornecidos, uma vez que apenas a FC estava aumentada, mas não exageradamente (FC= 52 bpm), sendo que, contudo, não existem registos de recolha de líquido peritoneal.

Quanto ao falso negativo (caso 6), ambos os modelos prevêem que o animal não terá alta hospitalar, o modelo de 5, prevê uma probabilidade de alta de 38%, e o modelo de 3, prevê uma probabilidade de alta de 49%. Os valores de lactato e proteínas no líquido peritoneal também se encontram marcadamente aumentados, com valores de 14 mmol/L e 34 g/L, respetivamente (ver Anexo I). Do ponto de vista clínico, a predição que é feita pelo modelo faz todo o sentido, na medida em que os valores mensurados se encontram notavelmente afastados dos valores de referência. Deste modo, depreende-se que este caso não seja uma falha de predição do modelo, mas sim um *outlier*, e que o animal apesar da probabilidade reduzida de sobrevivência, tenha acertado nos 38 a 49 % de probabilidade de sobrevivência.

Apesar do modelo de 5 preditores possuir uma especificidade mais elevada, é possível que estes ditos falsos positivos que o modelo conseguiu abranger, fossem na verdade *outliers* da amostra, fazendo com que existam variações das variáveis no modelo multivariável que, do ponto de vista clínico, não parecem fazer muito sentido e que, mesmo quando observada a distribuição destas variáveis isoladamente, estas distribuições não estejam concordantes. Exemplos são o da idade e da frequência cardíaca em que, apesar de quando avaliadas isoladamente, se verificar que variam de forma inversa à probabilidade de alta hospitalar, quando incluídas neste modelo, a probabilidade de alta hospitalar passa a aumentar com o aumento destas variáveis.

Assim, ainda que o modelo de 5 preditores seja aquele que mais se adequa à amostra deste estudo por ter menos falsos positivos, do ponto de vista clínico, e para aplicação em casos futuros, possivelmente o modelo 3 será mais adequado, uma vez que as alterações nos indicadores fazem muito mais sentido clinicamente e estão de acordo, não só com a distribuição das variáveis individualmente, mas também com a bibliografia consultada; ou seja, há uma diminuição da probabilidade de alta com o aumento de cada uma destas variáveis.

Para validação da aplicação criada com base nestes modelos estatísticos, este modelo foi testado, com um caso (caso teste) que entrou no SCUE FMV-ULisboa após ter sido feito o tratamento de dados deste estudo. Os dados recolhidos na admissão do caso teste foram: lactato sanguíneo, 1,5 mmol/L; frequência cardíaca, 40 bpm; hematócrito, 36 %; proteínas totais séricas, 61 g/L; e idade, 20 anos. Quando testado, o modelo de 5 preditores, previu uma probabilidade de alta hospitalar de 100%, ao passo que, o modelo de 3 preditores fez uma predição de alta de 92%. Estes resultados verificaram-se como concordantes com o resultado real, uma vez que, este paciente teve, efetivamente, alta hospitalar.

Os resultados obtidos demonstram que a força de predição de um modelo é superior quando as variáveis são consideradas em conjunto, sendo desaconselhável interpretá-las isoladamente, tal como observado por Parry *et al.* (1983a). Contudo, mesmo quando as variáveis são consideradas conjuntamente, os resultados podem direcionar-nos no sentido errado, como demonstrado pelos *outliers* referidos previamente, sendo importante o pensamento clínico, que nenhuma aplicação informática pode ou deve substituir.

5. Cólicas cirúrgicas

Apesar de as variáveis para as cólicas cirúrgicas terem sido, pontualmente, referidas ao longo da discussão desta dissertação, com base em casos isolados. Infelizmente, não foi possível tirar conclusões relativamente aos dados deste tipo de intervenção clínica.

Como se pode observar a partir dos resultados resumidos na Tabela 19, quando foi aplicada uma LOGIT a cada variável individualmente, estas não foram, em caso nenhum, consideradas como preditores estatisticamente significativos, sendo que o valor de p se encontrava longe do nível de significância. A variável que melhor explicava a variância era o lactato peritoneal, explicando 11,6% da variância, contudo isto aplicava-se apenas em 18 casos. Quando, à semelhança do que foi feito para as cólicas médicas em preditores não estatisticamente significativos, se tentou avaliar a distribuição das variáveis pelos percentis, os resultados não só não foram conclusivos como, inclusive, foram contraintuitivos do ponto de vista médico e observacional clínico. Por exemplo, para a variável tempo entre sinalização e admissão hospitalar, a distribuição pelos percentis demonstrava que quanto maior fosse o tempo despendido sem tratamento hospitalar, maior seria a taxa de alta hospitalar. Ora, este resultado é perfeitamente ilógico, sendo presumível que esta variação seja explicada pelo acaso. Assim, foi decidido que não faria sentido avaliar as variáveis individualmente, uma vez que não seria possível fazer a distinção entre resultados reais e úteis, ou apenas deixados ao acaso.

Apesar de as variáveis não terem sido consideradas como preditores estatisticamente significativos individualmente, tentou-se elaborar um modelo preditor, que de entre todos era

o que tinha uma maior variância explicada (26,4%), na esperança de que quando conjugadas as 6 variáveis (lactato sanguíneo, tempo entre sinalização e admissão hospitalar, idade, frequência cardíaca, hematócrito e proteínas totais), estas pudessem explicar a probabilidade de alta hospitalar. Contudo, o que se verificou foi que, não só nenhuma delas era estatisticamente significativa (com valores de $p > 0,228$, longe do nível de significância estatística), como ainda, o modelo tinha 0% de especificidade, ou seja, tinha 100% de falsos positivos, falhando na predição de todos os animais sem alta, assumindo que teriam alta. Isto demonstra que este modelo seria altamente ineficaz naquilo que é um dos pressupostos básicos estatísticos para modelos clínicos, que é prever e acertar nos animais com mau prognóstico, pois em medicina é preferível o erro de prever a morte do paciente e este sobreviver, do que prever que este sobreviverá e este morrer.

Pelas razões apresentadas anteriormente optou-se por não explorar as cólicas cirúrgicas sob pena de possivelmente fornecerem resultados baseados em premissas erradas. Assim, não foi elaborada a aplicação informática para cólicas com este tipo de intervenção clínica.

Existem várias razões que poderão ter influência nestes resultados. A primeira, e principal, é a amostra da população em estudo ser reduzida e estar associada a uma baixa taxa de mortalidade, representada por apenas 8 casos, que quando aplicado o modelo de 6 preditores, são reduzidos a 4 casos. Pelo que se depreende que será difícil avaliar o prognóstico com base em dados em que apenas houve um pequeno número de casos que não tiveram alta hospitalar.

A segunda é que a intervenção cirúrgica parece alterar o prognóstico, uma vez que os mesmos dados que são recolhidos à entrada para as cólicas médicas, deixam de ter influência nas cólicas cirúrgicas, exemplo do lactato sanguíneo e frequência cardíaca, demonstrado pela ANOVA 2x2, como discutido anteriormente. Ora, se temos um fator extra que nos altera o prognóstico em animais que à partida estariam condenados, torna-se ainda mais difícil estabelecer um padrão.

E, por fim, existem as complicações pós-cirúrgicas que não foram contabilizadas para efeitos deste estudo, mas que estão descritas por diversos autores como fatores que influenciam o prognóstico não só a curto-prazo como também a longo prazo, podendo nomeadamente ter efeito na necessidade de relaparotomia (French et al., 2002; Mair & Smith, 2005a, 2005b; Morton & Blikslager, 2002).

VII. Conclusão

A aplicação informática que surgiu como resultado final desta dissertação de mestrado é, por enquanto, apenas um protótipo que apesar de ter um potencial elevado como ferramenta de auxílio ao médico veterinário, deve ser interpretada como uma informação adicional a transmitir ao proprietário, proporcionando uma maior confiança à decisão tomada.

Apesar das limitações referidas ao longo da discussão, subsequentes à reduzida dimensão da amostra, acredita-se que com o aumento do número de casos, os modelos sugeridos ganhem cada vez maior robustez, conferindo uma credibilidade superior aos resultados obtidos pela aplicação.

Um outro ponto importante a referir dirá respeito à colheita de líquido peritoneal que, para este efeito, parece ser a análise que maior informação preditiva fornece. Os resultados obtidos pelo presente estudo indicam que esta análise deveria ser realizada mais frequentemente. Os indicadores de prognóstico, lactato e concentração de proteínas no líquido peritoneal, apesar de serem representados por uma amostra muito pequena, correspondente a menos de metade dos dados interpretados neste estudo, eram também os dois indicadores com maior valor de variância explicada nessa amostra. Este facto, associado à informação fornecida pela bibliografia consultada, permite-me acreditar que estes indicadores teriam potencial para ser fortes preditores de prognóstico numa amostra com maior dimensão. Neste sentido, prevê-se que com um aumento da amostra disponível, passe a ser coerente a inclusão destes parâmetros. Contudo, muitas vezes, a decisão relativamente à intervenção cirúrgica consegue fazer-se rapidamente, com relativamente poucos dados, o que leva a que a colheita de líquido peritoneal, neste tipo de situações, possa constituir um passo clínico obsoleto para a decisão final, podendo, no entanto, ser feita a colheita de líquido peritoneal, de forma a melhor poder estimar o prognóstico do caso.

Deve ainda acrescentar-se que estes modelos não foram validados e, como tal, a sua prestação numa população diferente será incerta. Além do mais, deve referir-se que o uso desta aplicação deve reservar-se apenas a meio hospitalar, não podendo ser utilizada para a predição de cólicas a “campo”, já que se estariam a avaliar populações completamente distintas.

Quanto às cólicas submetidas a intervenção cirúrgica, apesar de não se ter produzido um modelo de predição que fosse minimamente fiável para este tipo de intervenção, pode concluir-se que a cirurgia estaria a alterar o prognóstico esperado perante os valores das variáveis na admissão hospitalar. Por esta razão, considera-se que, para estudos futuros, seria interessante estudar, associadamente a estas variáveis, o efeito das complicações pós-cirúrgicas bem como a sua relação com o tempo de hospitalização pós-cirúrgico. Seria

também importante ter em conta, não só o futuro do paciente, como as implicações económicas associadas ao aumento do tempo de internamento.

Por fim, considera-se que também poderia ser interessante tentar estabelecer uma relação destas variáveis, tanto ao nível de cólicas médicas como cirúrgicas, não só a curto prazo, mas também relativamente às consequências a longo prazo, nomeadamente no que diz respeito ao futuro desportivo do paciente.

VIII. Bibliografia

- Alessandra, P., Filippo, D., & Santana, A. E. (2011). Determinação sérica de haptoglobina, ceruloplasmina, α 1- glicoproteína ácida, transferrina e α 1 - antitripsina, em equinos com cólica, 2108–2113.
- Argüelles, D., Delgado, M. A., Armengou, L., Carmona, J. U., & Prades, M. (2015). Relationship between plasma and peritoneal fluid concentrations of D-dimer and transforming growth factor beta 1 in horses with colic. *Journal of Equine Veterinary Science*, 35(8), 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2015.06.002>
- Blikslager, A. T. (2010). Disorders of the gastrointestinal system: obstructive disorders of the gastrointestinal tract. In S. M. Reed, W. M. Bayly, & D. C. Sellon (Eds.), *Equine internal medicine* (3rd ed., pp. 882–892). St. Louis: Elsevier Ltd.
- Bouton, M. R. (2010). Disorders of the liver. In S. M. Reed, W. M. Bayly, & D. C. Sellon (Eds.), *Equine internal medicine* (3rd ed., pp. 939–975). St. Louis: Elsevier Ltd.
- Brownlow, M. A., Hutchins, D. R., & Johnston, K. G. (1981). Reference values for equine peritoneal fluid. *Equine Veterinary Journal*, 13(2), 127–130. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1981.tb04140.x>
- Burke, M., & Blikslager, A. (2017). Advances in diagnostics and treatments in horses with acute colic and postoperative ileus. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 34(1), 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2017.11.006>
- Busoni, V., Busscher, V. D., Lopez, D., Verwilghen, D., & Cassart, D. (2011). Evaluation of a protocol for fast localised abdominal sonography of horses (FLASH) admitted for colic. *Veterinary Journal*, 188(1), 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.02.017>
- Cesarini, C., Monreal, L., Armengou, L., Delgado, M. Á., Ríos, J., & Jose-Cunilleras, E. (2010). Association of admission plasma D-dimer concentration with diagnosis and outcome in horses with colic. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(6), 1490–1497. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0618.x>
- Chiocchetti, R., Giancola, F., Mazzoni, M., Sorteni, C., Romagnoli, N., & Pietra, M. (2015). Excitatory and inhibitory enteric innervation of horse lower esophageal sphincter. *Histochemistry and Cell Biology*, 143(6), 625–635. <https://doi.org/10.1007/s00418-014-1306-y>
- Christophersen, M. T., Dupont, N., Berg-Sørensen, K. S., Konnerup, C., Pihl, T. H., & Andersen, P. H. (2014). Short-term survival and mortality rates in a retrospective study of colic in 1588 Danish horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56(Ci), 20. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-20>
- Cook, V. L., & Hassel, D. M. (2014). Evaluation of the colic in horses: decision for referral. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 30(2), 383–398. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2014.04.001>
- Cowell, R. L., Tyler, R. D., Clinkenbeard, K. D., & MacAllister, C. G. (1987). Collection and evaluation of equine peritoneal and pleural effusions. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 3(3), 543–561. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30664-8](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30664-8)

- Curtis, L., Burford, J. H., Thomas, J. S. M., Curran, M. L., Bayes, T. C., England, G. C. W., & Freeman, S. L. (2015). Prospective study of the primary evaluation of 1016 horses with clinical signs of abdominal pain by veterinary practitioners, and the differentiation of critical and non-critical cases. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0160-9>
- Daniel, A. J., Leise, B. S., Burgess, B. A., Morley, P. S., Cloninger, M., & Hassel, D. M. (2016). Concentrations of serum amyloid A and plasma fibrinogen in horses undergoing emergency abdominal surgery. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 26(3), 344–351. <https://doi.org/10.1111/vec.12365>
- Daunt, D. A., & Steffey, E. P. (2002). Alpha-2 adrenergic agonists as analgesics in horses. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 18(1), 39–46. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(02\)00004-4](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(02)00004-4)
- Dechant, J. E., & Winfield, L. S. (2017). Review of gastric rupture in the horse. *Equine Veterinary Education*, 29(12), 677–682. <https://doi.org/10.1111/eve.12516>
- Delesalle, C., Dewulf, J., Lefebvre, R. A., Schuurkes, J. A. J., Proot, J., Lefere, L., & Deprez, P. (2007). Determination of lactate concentrations in blood plasma and peritoneal fluid in horses with colic by an accusport analyzer. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(2), 293–301. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2007\)21\[293:DOLCIB\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2007)21[293:DOLCIB]2.0.CO;2)
- Delesalle, C., Dewulf, J., Lefebvre, R. A., Schuurkes, J. A. J., Van Vlierbergen, B., & Deprez, P. (2005). Use of plasma ionized calcium levels and Ca²⁺ substitution response patterns as prognostic parameters for ileus and survival in colic horses. *Veterinary Quarterly*, 27(4), 157–172. <https://doi.org/10.1080/01652176.2002.9695197>
- Delgado, M. A., Monreal, L., Armengou, L., Ríos, J., & Segura, D. (2009). Peritoneal D-dimer concentration for assessing peritoneal fibrinolytic activity in horses with colic. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23(4), 882–889. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0344.x>
- Desrochers, A., & White II, N. A. (2017). Diagnostic approach to colic. In A. T. Blikslager, N. A. White II, J. N. Moore, & T. S. Mair (Eds.), *Equine acute abdomen* (3rd ed., pp. 223–262). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Dondi, F., Lukacs, R. M., Gentilini, F., Rinnovati, R., Spadari, A., & Romagnoli, N. (2015). Serum amyloid A, haptoglobin, and ferritin in horses with colic: Association with common clinicopathological variables and short-term outcome. *Veterinary Journal*, 205(1), 50–55. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2015.03.015>
- Ducharme, N. G., & Lowe, J. E. (1988). Decision for surgery. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 4, 51–61.
- Dukti, S., & White, N. A. (2009). Prognosticating equine colic. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 25(2), 217–231. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.04.004>
- Dunkel, B., Kapff, J. E., Naylor, R. J., & Boston, R. (2013). Blood lactate concentrations in ponies and miniature horses with gastrointestinal disease. *Equine Veterinary Journal*, 45(6), 666–670. <https://doi.org/10.1111/evj.12043>
- Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Textbook of veterinary anatomy* (4th ed.). Missouri: Elsevier Ltd.
- Dyson, S. (1983). Review of 30 cases of peritonitis in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 15(1), 25–30. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01693.x>

- Earley, E. T., Foster, D. L., & Orsini, J. A. (2014). Gastrointestinal system: upper gastrointestinal emergencies. In J. A. Orsini & T. J. Divers (Eds.), *Equine emergencies: treatment and procedures* (4th ed.). St. Louis: Elsevier Ltd.
- Field, A. (2013). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (4th ed.). Los Angeles: SAGE Publications Ltd.
- Fischer, A. T. (1997). Advances in diagnostic techniques for horses with colic. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 13(2), 203–219. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30237-7](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30237-7)
- Fischer, A. T., Kerr, L. Y., & O'Brien, T. R. (1987). Radiographic diagnosis of gastrointestinal disorders in the foal. *Veterinary Radiology*, 28(2), 42–48. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1987.tb01722.x>
- Freeman, D. E. (2016). Peripartum colic in mares. *Veterinary Ireland Journal*, 6(7), 371–376.
- Freeman, D. E., & Schaeffer, D. J. (2001). Age distributions of horses with strangulation of the small intestine by a lipoma or in the epiploic foramen: 46 cases (1994-2000). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 219(1), 87–89. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.219.87>
- Freeman, S. (2002). Ultrasonography of the equine abdomen: findings in the colic patient. *In Practice*, 24(5), 262–273. <https://doi.org/10.1136/inpract.24.5.262>
- French, N. P., Smith, J., Edwards, G. B., & Proudman, C. J. (2002). Equine surgical colic: risk factors for postoperative complications. *Equine Veterinary Journal*, 34(5), 444–449. <https://doi.org/10.2746/042516402776117791>
- Furr, M. O., Lesser, P., & White II, N. A. (1995). Development of a colic severity score for predicting the outcome of equine colic. *Veterinary Surgery*, 24(2), 97–101. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1995.tb01302.x>
- Garcia-Lopez, J. M., Provost, P. J., Rush, J. E., Zicker, S. C., Burmaster, H., & Freeman, L. M. (2001). Prevalence and prognostic importance of hypomagnesemia and hypocalcemia in horses that have colic surgery. *American Journal of Veterinary Research*, 62(1), 7–12. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2001.62.7>
- Garcia-Seco, E., Wilson, D. a, Kramer, J., Keegan, K. G., Branson, K. R., Johnson, P. J., & Tyler, J. W. (2005). Prevalence and risk factors associated with outcome of surgical removal of pedunculated lipomas in horses: 102 cases (1987-2002). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 226(9), 1529–1537. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.226.1529>
- Garma-Aviña, A. (1998). Cytology of 100 samples of abdominal fluid from 100 horses with abdominal disease. *Equine Veterinary Journal*, 30(5), 435–444. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1998.tb04515.x>
- Goff, J. P. (2015). *Dukes' physiology of domestic animals*. In W. O. Reece, E. H. Howard, J. P. Goff, & E. E. Uemura (Eds.) (13th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Groover, E. S., Woolums, A. R., Cole, D. J., & LeRoy, B. E. (2006). Risk factors associated with renal insufficiency in horses with primary gastrointestinal disease: 26 cases (2000-2003). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(4), 572–577. <https://doi.org/10.2460/javma.228.4.572>

- Grulke, S., Olle, E., Detilleux, J., Gangl, M., Caudron, I., & Serteyn, D. (2001). Determination of a gravity and shock score for prognosis in equine surgical colic. *Journal of Veterinary Medicine Series A: Physiology Pathology Clinical Medicine*, 48(8), 465–473. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0442.2001.00374.x>
- Harbuz, M. S., & Lightman, S. L. (1992). Stress and the hypothalamo-pituitary-adrenal axis: Acute, chronic and immunological activation. *Journal of Endocrinology*, 134(3), 327–339. <https://doi.org/10.1677/joe.0.1340327>
- Hardy, J. (2012). Fluids, electrolytes and acid-base therapy. In J. Auer & J. Stick (Eds.), *Equine surgery* (4th ed., pp. 24–34). Missouri: Elsevier Ltd.
- Hardy, J., Minton, M., Robertson, J. T., Beard, W. L., & Beard, L. a. (2000). Nephrosplenic entrapment in the horse: a retrospective study of 174 cases. *Equine Veterinary Journal. Supplement*, 32(32), 95–97. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2000.tb05342.x>
- Harrison, I. W. (1988). Equine large intestinal volvulus: a review of 124 cases. *Veterinary Surgery*, 17(2), 77–81. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1988.tb00281.x>
- Hassel, D. M., Hill, A. E., & Rorabeck, R. A. (2009). Association between hyperglycemia and survival in 228 horses with acute gastrointestinal disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23(6), 1261–1265. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0395.x>
- Henry Barton, M. (2011). Understanding abdominal ultrasonography in horses: which way is up? *Compendium: Continuing Education for Veterinarians*, 33(9), E1-8. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21993992>
- Hillyer, M. H., Taylor, F. G., & French, N. P. (2001). A cross-sectional study of colic in horses on thoroughbred training premises in the British Isles in 1997. *Equine Veterinary Journal*, 33, 380–385. <https://doi.org/10.2746/042516401776249499>
- Hines, S. (2010). Clinical approach to commonly encountered problems: colic. In S. M. Reed, W. M. Bayly, & D. C. Sellon (Eds.), *Equine internal medicine* (3rd ed.). St. Louis: Elsevier Ltd.
- Hollis, A. R., Boston, R. C., & Corley, K. T. T. (2007). Blood glucose in horses with acute abdominal disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(5), 1099–1103. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2007\)21\[1099:BGIHWA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2007)21[1099:BGIHWA]2.0.CO;2)
- Husted, L., Andersen, M. S., Borggaard, O. K., Houe, H., & Olsen, S. N. (2005). Risk factors for faecal sand excretion in Icelandic horses. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 351–355. <https://doi.org/10.2746/0425164054529373>
- IBM Corp. (2016). IBM SPSS Statistics for Windows. Armonk, New York: IBM corp.
- Ihler, C. F., Venger, J. L., & Skjerve, E. (2004). Evaluation of clinical and laboratory variables as prognostic indicators in hospitalised gastrointestinal colic horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 45(1–2), 109–118. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-45-109>
- JASP Team. (2018). JASP Team version 0.8.400.
- Johnstone, I. B., & Crane, S. (1986). Haemostatic abnormalities in horses with colic--their prognostic value. *Equine Veterinary Journal*, 18(4), 271–274.
- Kirberger, R. M., Berg, J. S. va. den, Gottschalk, R. D., & Guthrie, A. J. (1995). Duodenal ultrasonography in the normal adult horse. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 36(1), 50–56. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1995.tb00212.x>

- Krunkosky, T. M., Jarret, C. L., & Moore, J. N. (2017). Gross and microscopic anatomy of the equine gastrointestinal tract. In A. T. Blikslager, N. A. White II, J. N. Moore, & T. S. Mair (Eds.), *Equine acute abdomen* (3rd ed., pp. 3–18). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Latson, K. M., Nieto, J. E., Beldomenico, P. M., & Snyder, J. R. (2005). Evaluation of peritoneal fluid lactate as a marker of intestinal ischaemia in equine colic. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 342–346. <https://doi.org/10.2746/0425164054529319>
- Liao, X., She, Y., Shi, C., & Li, M. (1995). Changes in body fluid markers in intestinal ischemia. *Journal of Pediatric Surgery*, 30(10), 1412–1415. [https://doi.org/10.1016/0022-3468\(95\)90394-1](https://doi.org/10.1016/0022-3468(95)90394-1)
- Luo, T., Bertone, J. J., Greene, H. M., & Wickler, S. J. (2006). A comparison of N-butylscopolammonium and lidocaine for control of rectal pressure in horses. *Veterinary Therapeutics*, 7(3), 243–248.
- Mair, T. S., Divers, T., & Ducharme, N. (2002). *Manual of equine gastroenterology*. Harcourt Publishers Ltd.
- Mair, T. S., & Hillyer, M. H. (1997). Chronic colic in the mature horse: a retrospective review of 106 cases. *Equine Veterinary Journal*, 29(6), 415–420. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03151.x>
- Mair, T. S., Sherlock, C. E., & Boden, L. A. (2014). Serum cortisol concentrations in horses with colic. *Veterinary Journal*, 201(3), 370–377. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.06.005>
- Mair, T. S., & Smith, L. J. (2005a). Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 1: short-term survival following a single laparotomy. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 315–318. <https://doi.org/10.2746/0425164054529454>
- Mair, T. S., & Smith, L. J. (2005b). Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 2: short-term complications. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 303–309. <https://doi.org/10.2746/0425164054529454>
- Mair, T. S., & Smith, L. J. (2005c). Survival and complication rates in 300 horses undergoing surgical treatment of colic. Part 4: early (acute) relaparotomy. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 315–318. <https://doi.org/10.2746/0425164054529454>
- Marshall, J. F., & Blikslager, A. T. (2012). Colic: diagnosis, surgical decision and preoperative management. In J. Auer & J. Stick (Eds.), *Equine surgery* (4th ed., pp. 402–406). Missouri: Elsevier Ltd.
- Matthews, S., Dart, A. J., Reid, S. W. J., Dowling, B. A., & Hodgson, D. R. (2002). Predictive values, sensitivity and specificity of abdominal fluid variables in determining the need for surgery in horses with an acute abdominal crisis. *Australian Veterinary Journal*, 80(3), 132–136. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2002.tb11372.x>
- Microsoft Office Professional Plus. (2016). Excel 2016.
- Microsoft Visual Studio. (2010). Microsoft Visual Basic 2010 Express.
- Moore, B. R., & Moore, R. M. (1994). Examination of the equine patient with gastrointestinal emergency. *Veterinary Clinics of North America-Equine Practice*, 10(3), 549–566. [https://doi.org/10.1016/s0749-0739\(17\)30346-2](https://doi.org/10.1016/s0749-0739(17)30346-2)

- Moore, J. N., Owen, R. R., & Lumsden, J. H. (1976). Clinical evaluation of blood lactate levels in equine colic. *Equine Veterinary Journal*, 8(2), 49–54. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1976.tb03289.x>
- Morton, A. J., & Blikslager, A. T. (2002). Surgical and postoperative factors influencing short-term survival of horses following small intestinal resection: 92 cases (1994-2001). *Equine Veterinary Journal*, 34(5), 450–454. <https://doi.org/10.2746/042516402776117700>
- Ness, S. A. L., Bain, F. T., Zantingh, A. J., Gaughan, E. M., Story, M. R., Nydam, D. V., & Divers, T. J. (2012). Ultrasonographic visualization of colonic mesenteric vasculature as an indicator of large colon right dorsal displacement or 180 degrees volvulus (or both) in horses. *Canadian Veterinary Journal*, 53(4), 378–382.
- Orsini, J. A. (2011). A fresh look at the process of arriving at a clinical prognosis part 2: colic. *Journal of Equine Veterinary Science*, 31(7), 370–378. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2011.05.018>
- Orsini, J. A., & Donawick, W. J. (1986). Surgical treatment of gastroduodenal obstructions in foals. *Veterinary Surgery*, 15(2), 205–213. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1986.tb00206.x>
- Parry, B. W. (1987). Use of clinical pathology in evaluation of Horses with colic. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 3(3), 529–542. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30663-6](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30663-6)
- Parry, B. W., Anderson, G. A., & Gay, C. C. (1983a). Prognosis in equine colic: a comparative study of variables used to assess individual cases. *Equine Veterinary Journal*, 15(3), 211–215. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01768.x>
- Parry, B. W., Anderson, G. A., & Gay, C. C. (1983b). Prognosis in equine colic: A study of individual variables used in case assessment. *Equine Veterinary Journal*, 15(4), 337–344. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1983.tb01818.x>
- Pascoe, P. J., McDonell, W. N., Trim, C. M., & Van Gorder, J. (1983). Mortality rates and associated factors in equine colic operations - a retrospective study of 341 operations. *The Canadian Veterinary Journal*, 24(3), 76–85. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17422234> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1790318>
- Pease, A. P., Scrivani, P. V., Erb, H. N., & Cook, V. L. (2004). Accuracy of increased large-intestine wall thickness during ultrasonography for diagnosing large-colon torsion in 42 horses. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 45(3), 220–224. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2004.04038.x>
- Pihl, T. H., Scheepers, E., Sanz, M., Goddard, A., Page, P., Toft, N., ... Jacobsen, S. (2015). Influence of disease process and duration on acute phase proteins in serum and peritoneal fluid of horses with colic. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(2), 651–658. <https://doi.org/10.1111/jvim.12542>
- Pihl, T. H., Scheepers, E., Sanz, M., Goddard, A., Page, P., Toft, N., ... Jacobsen, S. (2016). Acute-phase proteins as diagnostic markers in horses with colic. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio, Tex.: 2001)*, 26(5), 664–674. <https://doi.org/10.1111/vec.12504>
- Plummer, A. E. (2009). Impactions of the small and large intestines. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*, 25(2), 317–327. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2009.04.002>

- Pratt, S. M., Hassel, D. M., Drake, C., & Snyder, J. R. (2003). Clinical characteristics of horses with gastrointestinal ruptures revealed during initial diagnostic evaluation: 149 cases (1999-2002). *49th Annual Convention of Equine Practitioners*, 21.
- Proudman, C. J. (1992). A two year, prospective survey of equine colic in general practice. *Equine Veterinary Journal*, 24(2), 90–93. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1992.tb02789.x>
- Proudman, C. J., Edwards, G. B., Barnes, J., & French, N. P. (2005). Modelling long-term survival of horses following surgery for large intestinal disease. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 366–370. <https://doi.org/10.2746/0425164054529328>
- Proudman, C. J., Smith, J. E., Edwards, G. B., & French, N. P. (2002). Long-term survival of equine surgical colic cases. Part 1: patterns of mortality and morbidity. *Equine Veterinary Journal*, 34(5), 432–437. <https://doi.org/10.2746/042516402776117845>
- Puotunen-reinert, A. (1986). Study of variables commonly used in examination of equine colic cases to assess prognostic value. *Equine Veterinary Journal*, 18(4), 275–277. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1986.tb03626.x>
- Ragle, C. A., Dennis, M. M., Lacroix, C. A., & Honnas, C. M. (1989). Surgical treatment of sand colic: results in 40 horses. *Veterinary Surgery*, 18(1), 48–51.
- Ragle, C. A., Dennis, M. M., Schrader, J. L., & Honnas, C. M. (1989). Abdominal auscultation in the detection of experimentally induced gastrointestinal sand accumulation. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 3(1), 12–14. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1989.tb00322.x>
- Rakestraw, P. C., & Hardy, J. (2012). Large intestine. In J. Auer & J. Stick (Eds.), *Equine surgery* (4th ed., pp. 454–493). Missouri: Elsevier Ltd.
- Reeves, M. J., Curtis, C. R., Salman, M. D., & Hilbert, B. J. (1989). Prognosis in equine colic patients using multivariable analysis. *Canadian Journal of Veterinary Research = Revue Canadienne de Recherche Veterinaire*, 53(1), 87–94.
- Reeves, M. J., Curtis, C. R., Salman, M. D., Reif, J. S., & Stashak, T. S. (1990). A multivariable prognostic model for equine colic patients. *Preventive Veterinary Medicine*, 9(4), 241–257. [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(90\)90070-X](https://doi.org/10.1016/0167-5877(90)90070-X)
- Santschi, E. M., Donnie, E. S., & Frank, W. M. (1993). Use of ultrasound in horses for diagnosis of left dorsal displacement of the large colon and monitoring its nonsurgical correction. *Veterinary Surgery*, 22(4), 281–284. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1993.tb00398.x>
- Saulez, M. N., Cebra, C. K., & Tornquist, S. J. (2004). The diagnostic and prognostic value of alkaline phosphatase activity in serum and peritoneal fluid from horses with acute colic. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18(4), 564–567. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2004\)18<564:TDAPVO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2004)18<564:TDAPVO>2.0.CO;2)
- Scharner, D., Rötting, A., Gerlach, K., Rasch, K., & Freeman, D. E. (2002). Ultrasonography of the abdomen in the horse with colic. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 1(3), 118–124. <https://doi.org/10.1053/ctep.2002.35579>
- Schmitz, D. G. (1989). Cantharidin toxicosis in horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 3(4), 208–215.

- Schulman, M. L., Nurton, J. P., & Guthrie, A. J. (2001). Use of the Accusport semi-automated analyser to determine blood lactate as an aid in the clinical assessment of horses with colic. *J S Afr Vet Assoc*, 72(1), 12–17.
- Seahorn, T. L., Cornick, J. L., & Cohen, N. D. (1992). Prognostic indicators for horses with duodenitis-proximal jejunitis 75 horses (1985–1989). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 6(6), 307–311. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1992.tb00360.x>
- Singer, E. R., & Smith, M. A. (2002). Examination of the horse with colic : is it medical or surgical ? *Equine Veterinary Education*, 14(2002), 87–96. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2003.tb11426.x>
- Smuts, C., Mills, J., Myles, R., & Gaál, T. (2016). Lactate dehydrogenase activity in abdominal fluid from horses with colic. *Journal of Equine Veterinary Science*, 36, 58–62. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2015.10.004>
- Sommer, T., & Larsen, J. F. (2003). Detection of intestinal ischemia using a microdialysis technique in an animal model. *World Journal of Surgery*, 27(4), 416–420. <https://doi.org/10.1007/s00268-002-6594-z>
- Southwood, L. L., Gassert, T., & Lindborg, S. (2010a). Colic in geriatric compared to mature nongeriatric horses. Part 1: retrospective review of clinical and laboratory data. *Equine Veterinary Journal*, 42, 621–627. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00085.x>
- Southwood, L. L., Gassert, T., & Lindborg, S. (2010b). Colic in geriatric compared to mature nongeriatric horses. Part 2: treatment, diagnosis and short-term survival. *Equine Veterinary Journal*, 42(7), 628–635. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00085.x>
- StataCorp. (2015). Stata Statistical Software. College Station, Texas: StataCorp LP.
- Sutton, D. G. M., & Sellon, D. C. (2013). Haematopoietic and immune system. In T. S. Mair, S. Love, J. Schumacher, R. K. W. Smith, & G. S. Frazer (Eds.), *Equine medicine, surgery and reproduction* (2nd ed., pp. 195–210). St. Louis: Elsevier Ltd.
- Tablin, F., & Leon, W. (1983). The equine spleen : an electron microscopic analysis. *The American Journal of Anatomy*, 416, 393–416.
- Tinker, M. K., White, N. A., Lessard, P., Thatcher, C. D., Pelzer, K. D., Davis, B., & Carmel, D. K. (1997). Prospective study of equine colic incidence and mortality. *Equine Veterinary Journal*, 29(6), 448–453. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.1997.tb03157.x>
- Ueno, T., Nambo, Y., Tajima, Y., & Umemura, T. (2010). Pathology of lethal peripartum broad ligament haematoma in 31 Thoroughbred mares. *Equine Veterinary Journal*, 42(6), 529–533. <https://doi.org/10.1111/j.2042-3306.2010.00090.x>
- Underwood, C., Southwood, L. L., McKeown, K. P., & Knight, D. (2008). Complications and survival associated with surgical compared with medical management of horses with duodenitis-proximal jejunitis. *Equine Veterinary Journal*, 40(4), 373–378. <https://doi.org/10.2746/042516408X302492>
- Underwood, C., Southwood, L. L., Walton, R. M., & Johnson, A. L. (2010). Hepatic and metabolic changes in surgical colic patients: a pilot study. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 20(6), 578–586. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2010.00597.x>

- Vandenplas, M. L., Moore, J. N., Barton, M. H., Roussel, A. J., & Cohen, N. D. (2005). Concentrations of serum amyloid A and lipopolysaccharide-binding protein in horses with colic, 66(9).
- White, N. A., & Dabareiner, R. (1997). Diseases and surgery of the cecum. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 13. [https://doi.org/10.1016/S0749-0739\(17\)30241-9](https://doi.org/10.1016/S0749-0739(17)30241-9)
- White, N. A., Elward, A., Moga, K. S., Ward, D. L., & Sampson, D. M. (2005). Use of web-based data collection to evaluate analgesic administration and the decision for surgery in horses with colic. *Equine Veterinary Journal*, 37(4), 347–350. <https://doi.org/10.2746/0425164054529391>
- Wilson, D. A., & Blikslager, A. T. (2012). Stomach and spleen. In J. A. Auer & J. A. Stick (Eds.), *Equine surgery* (4th ed., pp. 388–401). Missouri: Elsevier Ltd.
- Wise, L. N., & Sellon, D. C. (2010). Disorders of the hematopoietic system. In S. Reed, W. Bayly, & D. C. Sellon (Eds.), *Equine internal medicine* (3rd ed., pp. 730–776). St. Louis: Elsevier Ltd.

IX. Anexos

Anexo I – Dados recolhidos na admissão de cólicas submetidas a tratamento médico

N.º	SEXO	IDADE	TEMPO DESDE S.C. ATE REF	FC	LS	LP	PT ABDOMINO	HTC	PT	REFLUXO	TIPO	ALTA HOSPITALAR
1	MI	11	10	44	2,0	NA	20	40	NA	0	ID	SIM
2	F	11	8	36	1,1	NA	NA	32	70	0	ID	SIM
3	F	24	7	44	2,0	3,0	14	28	62	0	COLON MAIOR	SIM
4	MI	7	24	NA	1,6	NA	NA	55	42	0	COLON MAIOR	NÃO
5	MC	16	8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
6	MI	13	12	92	4,5	14,0	34	50	82	0	ESTOMAGO	SIM
7	F	4	8	44	1,3	NA	NA	28	84	0	COLON MAIOR	SIM
8	MI	20	24	NA	1,7	NA	NA	NA	NA	0	COLON MAIOR	NÃO
9	MC	16	24	52	NA	NA	NA	NA	NA	NA	HEPATICO	SIM
10	MI	16	10	60	3,7	6,6	14	40	66	0	COLON MAIOR	SIM
11	MI	10	3	44	0,8	NA	NA	45	82	0	COLON MAIOR	SIM
12	F	6	16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	ID	SIM
13	MC	17	6	52	4,4	NA	NA	43	82	13	ID	NÃO
14	F	1	24	52	1,1	NA	NA	33	75	0	COLON MAIOR	NÃO
15	F	3	6	68	1,8	4,3	28	44	70	18	ID	SIM
16	MI	11	24	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	NÃO
17	F	17	10	56	2,5	4,5	NA	37	80	0	COLON MAIOR	SIM
18	MI	7	10	36	5,2	NA	NA	30	66	0	COLON MAIOR	SIM
19	MI	17	6	72	1,6	NA	NA	35	82	0	COLON MAIOR	SIM
20	MC	2	24	64	NA	NA	NA	40	62	0	COLON MAIOR	SIM
21	MC	7	12	120	1,3	1,8	32	60	88	20	ID	SIM
22	F	7	8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
23	MC	20	5	52	6,4	8,8	12	32	69	0	COLON MAIOR	SIM
24	MI	1	6	64	3,2	10,2	32	36	78	0	PERTONITE	NÃO
25	MC	6	8	48	2,7	NA	NA	32	69	0	COLON MAIOR	SIM
26	F	10	10	60	NA	NA	NA	44	70	0	COLON MAIOR	SIM
27	MC	11	24	100	NA	NA	NA	69	78	NA	ESTOMAGO	NÃO
28	F	8	6	32	0,8	NA	NA	35	60	0	COLON MAIOR	SIM
29	MC	13	12	62	2,6	6,8	43	37	74	0	COLON MAIOR	NÃO
30	MC	16	36	64	2,4	1,3	20	37	64	8	COLON MAIOR	SIM
31	MI	13	24	84	4,7	15,1	51	60	79	10	COLON MAIOR	NÃO
32	MC	8	48	44	0,7	NA	NA	38	72	0	COLON MAIOR	SIM
33	F	15	8	100	8,0	22,0	50	45	70	0	COLON MAIOR	NÃO
34	MC	13	8	62	13,8	NA	NA	31	58	13	ID	NÃO
35	MC	3	72	32	1,2	NA	NA	38	72	0	COLON MAIOR	SIM
36	MI	12	8	44	0,9	NA	NA	38	70	0	COLON MAIOR	SIM
37	MI	7	8	52	0,8	1,3	23	37	72	0	COLON MAIOR	SIM
38	MC	4	24	48	3,0	3,0	70	30	70	0	COLON MAIOR	SIM
39	MI	7	7	52	0,8	1,3	23	34	72	0	COLON MAIOR	SIM
40	F	18	48	NA	2,4	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
41	MI	7	8	44	2,0	NA	NA	37	74	0	ESTOMAGO	SIM
42	MC	8	8	44	2,0	2,6	40	21	60	NA	COLON MAIOR	SIM
43	MC	6	4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	SIM
44	F	5	24	44	1,5	NA	NA	31	NA	NA	COLON MAIOR	SIM

Anexo II – Dados recolhidos na admissão de cólicas submetidas a intervenção cirúrgica

N.º	SEXO	IDADE	TEMPO DESDE S.C.ATE REF	FC	LS	LP	PT ABDOMINO	HTC	PT	REFLUXO	ÍLEO PARALÍTICO	TIPO	ALTA HOSPITALAR
1	Ml	5	5	32	NA	NA	NA	35	79	0	SIM	ID	NÃO
2	Ml	18	24	40	0,8	NA	NA	39	66	NA	NA	COLON MAIOR	NÃO
3	Ml	1	4	52	4,5	NA	NA	38	NA	0	NÃO	ID	SIM
4	Ml	7	14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
5	MC	12	4	56	2,2	8,8	NA	40	NA	18	NÃO	ID	SIM
6	F	10	12	60	8,0	NA	NA	42	62	0	NA	COLON MENOR	SIM
7	Ml	22	3	52	1,9	NA	NA	38	70	NA	SIM	ID	SIM
8	Ml	14	6	44	3,3	NA	NA	44	72	8	SIM	ID	SIM
9	MC	14	8	64	3,7	8,0	NA	NA	NA	0	SIM	ID	NÃO
10	Ml	12	6	44	0,8	NA	NA	35	68	0	NÃO	ID	SIM
11	MC	8	9	80	6,3	NA	NA	50	66	NA	NA	ID	NÃO
12	F	6	48	68	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
13	MC	6	8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	SIM	ID	SIM
14	Ml	19	1	36	2	NA	NA	31	61	NA	NÃO	ID	SIM
15	MC	16	4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
16	Ml	11	8	36	0,8	7,0	NA	33	65	0	NÃO	ID	SIM
17	Ml	5	6	36	1,8	4,3	NA	NA	NA	0	NÃO	ID	SIM
18	Ml	22	18	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MENOR	SIM
19	F	23	12	80	5,0	10,0	NA	28	78	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
20	Ml	12	12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	COLON MAIOR	NÃO
21	F	7	6	56	0,7	1,5	NA	35	57	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
22	F	17	12	52	2,0	NA	NA	33	62	0	NA	COLON MAIOR	SIM
23	Ml	3	8	38	0,7	2,0	NA	NA	NA	NA	NÃO	ID	SIM
24	F	8	12	72	7,0	NA	NA	37	69	0	NA	COLON MAIOR	SIM
25	MC	5	6	32	0,7	NA	NA	35	68	0	NÃO	ID	SIM
26	MC	7	2	36	5,0	NA	NA	NA	NA	NA	SIM	ID	SIM
27	MC	7	13	92	4,2	NA	NA	54	68	5	SIM	ID	NÃO
28	MC	13	24	60	4,4	8,5	26	33	69	0	SIM	ID	SIM
29	MC	6	24	40	4,2	17,6	30	35	70	NA	NA	ID	NÃO
30	F	17	24	80	17,6	23,0	20	75	86	NA	NA	COLON MAIOR	SIM
31	MC	10	24	76	5,5	15,3	42	50	72	0	NÃO	COLON MAIOR	SIM
32	MC	9	24	48	1,3	2,2	35	35	68	0	NÃO	COLON MAIOR	SIM
33	MC	18	24	60	1,6	2,7	35	26	77	0	NÃO	COLON MAIOR	SIM
34	Ml	6	4	100	3,3	NA	NA	43	92	NA	SIM	ID	SIM
35	MC	17	12	80	2,8	3,4	40	36	88	NA	NÃO	ID	SIM
36	MC	17	8	80	2,4	3,4	NA	NA	20	NA	NÃO	COLON MAIOR	SIM
37	Ml	21	2	64	2,2	NA	NA	31	74	0	NÃO	COLON MAIOR	SIM
38	MC	10	6	56	0,7	NA	NA	40	76	0	NA	COLON MAIOR	SIM
39	Ml	6	4	52	1,7	NA	NA	35	72	0	NÃO	ID	SIM
40	Ml	4	24	60	1,7	5,0	22	54	72	0	NÃO	COLON MENOR	SIM
41	MC	12	2	NA	16,0	NA	NA	42	96	0	NÃO	COLON MAIOR	NÃO
42	MC	7	4	52	2,6	NA	NA	36	64	0	SIM	COLON MAIOR	SIM
43	MC	15	48	48	0,7	NA	NA	40	70	0	NÃO	ID	SIM
44	F	6	12	92	8,2	15,3	NA	52	71	0	SIM	ID	SIM